radioelektronik

9 '88

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

schemat zasilacza do elektroniki
C-432

PL ISSN 0137 6802

OGŁOSZENIA

Za treść ogłoszeń, ani za rzetelność realizacji zawartych w nich ofert Redakcja nie ponosi żadnej odpowiedzialności. Ogłoszenia drobne (do 50 słów) w cenie 200 zł za słowo przyjmuje Dział Ogłoszeń i Reklamy WCiKT SIGMA, ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa. Tel. 31-93-65 od godz. 9–15

Sprzedam układy: AY-3-8910A, AY-3-8500, CD4015B. Borowski, ul. Słowackiego 39 m 5, 38-300 Garlice. EO/534/88

Poszukuję pilnie (kupię lub wymienię) „Re" nr 10 z 1987 r. za luźne numery „Re" z lat 1984–1985. J. Kasprzyk, ul. Mickiewicza 17/24, 38-400 Krosno. EO/535/88

Wzmacniacz Top HiFi HITACHI HA 7700 Power MOS FET. Wysocki., Komuny Paryskiej 17 m 1, 50-451 Wrocław. EO/536/88

Kupię schemat telewizora FAHNRICH-COLOR firmy Graetz (20 cali). Borowiak, Os. Rusa 15/1, Poznań, tel. 779-403 EO/537/88

Wykonuję odbiorniki nasłuchowe 3,5 MHz. Piotr Chyliński, ul. 9 maja 62/4, 51-671 Wrocław. EO/538/88

Kupię tranzystor S2530A firmy Toshiba i tyrystor TAG103X. Maciej Klimkiewicz, ul. Tapicerska 22, Wrocław, tel. 611-408. EO/539/88

Szukam wykonawcy do przestrojenia dwóch magnetowidów system NTSC. Jan Szyszka, ul. Poznańska 15/7, 44-330 Jastrzębie Zdrój, tel. 63991. EO/533/88

Sprzedam lub wymienię na literaturę modelarską (plany, czasopisma) szereg czasopism radioelektronicznych i komputer oraz części. Henryk Koralczyk, ul. Starowarszawska. 2/4, 62-600 Koło. EO/532/88

Interfejsy do ATARI, SPECTRUM łączące komputer z każdą drukarką, joystickiem, dowolnym magnetofonem, innymi urządzeniami. Cartridge, Samodzielne sterowniki czasowe: dzwonków szkolnych, świateł, makiet, reklam, inne urządzenia cyfrowe. Wykonuje na zamówienie —naprawia PAWTRONIK Gwarancja, Rachunki. Warszawa tel. 659-38-44. EO/599/88

Nawijam cewki transformatora wysokiego napięcia Rubin 714. Gwarancja. Czapliński, Osiedle Oświecenia 103/26, Poznań, tel. 790-587. EO/600/88

Naprawa-regeneracja głośników krajowych i zagranicznych. Efekt muzyczny typu Chorus-Flanger z pogłosem do instrumentów muzycznych. Cena 16 500 zł. Radiomechanika, ul. Królewska 20, 05-250 Kobyłka. EO/1115/87

Firma NAPRAWY RADIOWE, ul. Piwna 4, 00-265 Warszawa, tel. 31-64-57 poleca swoje usługi w zakresie naprawy magnetofonów ARIA, DAMA PIK, 24058 oraz MARCIN. Gwarantujemy wysoką jakość wykonywanych usług. Dla zamiejscowych na poczekaniu — po telefonicznym uzgodnieniu terminu. Zapraszamy EO/393/87

Specjalistyczny serwis poleca swoje usługi w zakresie napraw wszelkich typów telewizyjnych głowic zintegrowanych krajowych i zagranicznych. Andrzej Kulibaba, ul. Andersena 2 m 6, 01-911 Waszawa, tel. 35-57-80. Na naprawione głowice jest udzielana gwarancja. Głowicę do naprawy można przesłać pocztą. EO/899/87

Radioelektronik

re

WRZESIEŃ 1988 • ROCZNIK XXXIX (112)

Czasopismo wydawane przy współpracy STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

9 '88

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 1,2,4

ELEKTROAKUSTYKA

Układy toru fonicznego do magnetofonu 3

Magnetofony profesjonalne 6

TECHNIKA MIKROPROCESOROWA

Mikrokomputer CA80 — charakterystyka użytkowa 9

MIERNICTWO

Oscyloskopy z pamięcią cyfrową (1) 11

SCHEMATY

Odbiornik telewizji kolorowej Elektron 738D (1) 15

KLUB MŁODYCH ELEKTRONIKÓW

Wskaźnik napięcia 23

PODZESPOŁY ELEKTRONICZNE

Tyrystory i triaki firmy Tesla 24

TECHNIKA RiTV

Zmodernizowany zasilacz OTVC Elektronika C-432 26

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 27

PRZEGLĄD WYDAWNICTW 28

URZĄDZENIA ZASILAJĄCE

Uniwersalny sterownik tyrystorów i triaków 30

RÓŻNE

Wiosenne Targi Brno'88 31

Jeszcze o naprawie bloku odchylania w OTVC Helios 32

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Aktywny rozgałęźnik sygnałów TV 32

Adres: Redakcja „Radioelektronik"
ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red. nacz. — prof. dr inż. Andrzej Sowiński, **z-ca red. nacz.** — inż, Janusz Justat; **sekr. red.** — Halina Fiećko; **redaktorzy działów:** — mgr inż. Tadeusz Górnicki, Eugenia Grudzińska, mgr inż Leon Kossobudzki, dr inż. Michał Nadachowski, mgr inż. Krystyna Prószyńska, inż. Zdzisław Tkaczyk, mgr inż. Maria Tronina, inż Jerzy Węglewski SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort

Redaktor techniczny: Henryk Wieczorek; **Laboratorium:** mgr inż. Leszek Halicki

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy
Zastrzegamy sobie prawo skracania i adiustacji nadesłanych artykułów

Opisy urządzeń elektronicznych oraz ich usprawnień, zamieszczone w „Radioelektroniku" mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb. Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalności zarobkowej, wymaga zgody autora opisu

Przedruk całości lub fragmentów publikacji zamieszczonych w „Radioelektroniku" jest dozwolony po uzyskaniu zgody redakcji

SIGMA WYDAWNICTWO CZASOPISM i KSIĄŻEK TECHNICZNYCH
Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej

Prenumerata: kwartalna 300 zł, półroczna 600 zł, roczna 1200 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe

Druk: Zakłady Graficzne DOM SŁOWA POLSKIEGO w Warszawie. Zam. 1499C/D. Skład techniką fotograficzną. Nakład 230 000 egz. Ark. druk. 4,5. Cena zł 100. Numer zamknięto 2.VIII.1988 r. U-39.

Układ scalony TFA 1001 W firmy Siemens. Konstruowanie urządzeń do pomiaru światła staje się coraz łatwiejsze, zwłaszcza gdy ma się do dyspozycji taki układ scalony, jak TFA 1001W firmy Simens. Jest to scalony zespół fotodioda-wzmacniacz, umieszczony w przezroczystej sześciokońcówkowej obudowie. Dzięki zastosowaniu obudowy z nowego materiału o lepszych własnościach optycznych i cieplnych oraz odpowiedniej korekcji charkaterystyk wzmacniacza układ charakteryzuje się stałą czułością (5 μA/lx) w bardzo szerokim zakresie oświetlenia. Prąd wyjściowy rośnie liniowo od 0,25 μA do 25 mA przy zmianie oświetlenia od 0,01 do 5000 lx. Zastosowania takiego podzespołu mogą być bardzo szerokie: od kamer TV i wideo, przenośnych mierników oświetlenia — do sprzętu medycznego.

Elektronika przeciwko złodziejom ciężarówek. W Stanach Zjednoczonych jest poddawany próbom elektroniczny system, który umożliwia rejestrowanie ciężarówek znajdujących się w ruchu. Pojazd jest zaopatrzony w elektroniczny identyfikator, który jest odczytywany przez pętle indukcyjne zatopione w nawierzchni autostrad. Uzyskane informacje są przekazywane drogą radiową do regionalnego lub stanowego centrum komputerowego. Cel eksperymentu, to potwierdzenie możliwości śledzenia ruchu ciężarówek na rozległym obszarze. Dzięki temu policja mogłaby przeciwdziałać pladze kradzieży ciężarówek z ładunkiem. Skala tych przestępstw jest bardzo duża. Szacuje się, że rocznie straty przedsiębiorstw transportowych wynoszą aż 7 mld dolarów. Możliwe jest także rejestrowanie nacisku, jaki wywierają obciążone samochody na powierzchnię dróg. Tym samym można by wykrywać przeładowane ciężarówki, które przyczyniają się do niszczenia dróg. Okazuje się bowiem, że samochód, w którym obciążenie jednej osi przekracza 11 ton, powoduje o 50% więcej zniszczeń niż samochód z obciążeniem na oś wynoszącym 10 ton.

Prototyp kamerowidu firmy Toshiba do rejestracji i odtwarzania trójwymiarowych obrazów. Rejestracja odbywa się za pomocą dwóch czujników obrazu CCD. Następuje przy tym elektroniczne przełączanie każdego półobrazu na oddzielny czujnik. Przy odtwarzaniu przez standardowy odbiornik telewizyjny widz musi być wyposażony w specjalne okulary z wbudowynym ciekłokrystalicznym przełącznikiem — migawką, sterowanym przez magnetowid. Dzięki temu podczas każdej 1/160 sekundy jedno lub drugie oko może obserwować ekran. Umożliwia to uzyskanie wrażenia odbioru obrazów przestrzennych. System ten jest kompatybilny z rozwiązaniem oznaczonym symbolem 3D na płytach wizyjnych firmy JVC. Seryjna produkcja tych kamerowidów mogłaby być uruchomiona w 1988 r., jednak uzależniona jest głównie od stopnia zainteresowania odbiorców w USA.

Wideo z ZSRR. W Związku Radzieckim uruchomiono produkcję magnetowidu kasetowego Elektronika WM-12. Jest on wykonany w standardzie VHS, umożliwia zapis i odtwarzanie programów TV nadawanych w systemach SECAM i PAL tylko w kanałach 1 ÷ 12 (VHF). Odtwarzanie programów może się odbywać zarówno w tempie przyspieszonym jak i zwolnionym oraz w formie obrazu zatrzymanego. Fonia może być odbierana również za pomocą słuchawek. Do wskazywania czasu bieżącego służy zegar cyfrowy. Można jednorazowo zaprogramować włączenie urządzenia w ciągu 14 dni. Zdolność rozdzielcza obrazu wynosi ponad 240 linii, stosunek sygnału do szumu — 40 dB. Zastosowano też układ, który uniemożliwia uruchomienie urządzenia przy nadmiernej wilgotności, która źle wpływa na stan użytej taśmy.

Producent sprzętu sam projektuje i produkuje układy scalone. Duże firmy produkujące sprzęt elektroniczny, zwłaszcza specjalizowany, coraz częściej uruchamiają produkcję opracowanych u siebie, specjalizowanych układów scalonych. Podzespoły te nie są sprzedawane jako wyroby katalogowe, lecz służą wyłącznie do produkcji własnej i autoryzowanego serwisu. Firma Bosch (RFN), znany producent urządzeń elektrycznych i elektronicznych dla techniki motoryzacyjnej oraz informatyki również ma specjalny ośrodek, służący tym celom. Znajduje się on w zakładzie produkcyjnym w Reutlingen i zatrudnia około 230 wysoko kwalifikowanych pracowników. Elektronika ma w tej firmie długą tradycję. Prace badawcze prowadzono już w końcu lat 50., ale seryjną produkcję rynkową rozpoczęto dopiero w połowie lat siedemdziesiątych. Początkowo produkowano regulator alternatora, potem układ sterowania wtryskiem paliwa „Jetronic" (do 1984 r. wykonano 13 mln sztuk), zastąpiony następnie przez system „Motronic" — kombinację elektronicznego wtrysku benzyny i sterownika systemu zapłonowego opartą już na technice mikroprocesorowej. Firma Bosch produkuje również układy zapobiegające spalaniu detonacyjnemu, elektroniczne gaźniki oraz sterowniki automatycznej skrzyni biegów. W samochodach średniej klasy stosuje się powszechnie system optymalno-poślizgowy dla hamulców, wprowadzony do produkcji w 1978 r. po 20 latach badań i prób. Do końca 1985 r. wyprodukowano ok. 900 tys. takich systemów, przeznaczonych do 26 typów pojazdów produkowanych przez 13 producentów. Pierwszy działający układ z 1973 r. ważył 2 kg i zawierał 1000 podzespołów. Układ w 1983 r ważył już 700 g i zawierał 60 podzespołów, następna jego wersja ma ważyć 200 g i zawierać 30 podzespołów. Opracowane i produkowane podzespoły muszą spełniać bardzo ostre wymagania, np. zakres temperatur pracy $-50° \div +150°$C przy napięciu pracy 40 V. Układy pdstawowe to wzmacniacze operacyjne, komparatory, demodulatory, sterowniki przekaźników i zaworów. Czas opracowania bardziej skomplikowanych układów wynosi ok. 6 miesięcy, mimo że stosuje się do tego celu komputery korzystające z bibliotek układów. Oznacza to, że do chwili uruchomienia produkcji seryjnej mija nie mniej niż 1 rok. Układy scalone wykonuje się w technologii bipolarnej i CMOS 2 μm.

Odbiornik kieszonkowy z mikroprocesorowym sterowaniem. Kieszonkowy radioodbiornik produkcji radzieckiej Elektronika 26-01 należy do nowej generacji sprzętu, zbliżającej się poziomem technicznym do wyrobów pochodzących z krajów przodujących. Jest to dwuzakresowy (fale średnie i UKF) odbiornik z mikroprocesorowym sterowaniem oraz syntezą częstotliwości, zawierający również zegar cyfrowy ze wskaźnikiem LCD. Zegar może włączyć odbiornik o zaprogramowanej godzinie Dostrajanie do stacji może być ręczne lub automatyczne, a towarzyszy mu sygnał dźwiękowy, inny dla każdego zakresu.Dostrojenie do stacji jest sygnalizowane optycznie. Po dostrojeniu odbiornika do stacji można ją wprowadzić do pamięci, przywołując następnie przez naciśnięcie klawisza. Można zapamiętać do 14 dostrojeń, po 7 w każdym zakresie. Audycje można odbierać za pomocą głośnika lub słuchawek. W odróżnieniu od powszechnie stosowanych w takich odbiornikach anten teleskopowych, antena dla zakresu UKF jest wykonana w formie miękkiego, metalowego sznura. Zasilanie: jedna bateria RC-32 (zegar) oraz trzy baterie R6 (radio). A oto ważniejsze parametry. Dokładność zegara ± 1 s/dobę, dokładność włączenia odbiornika, czyli funkcji budzika: ± 1 minuta, automatyczne wyłączanie (na życzenie) po 30 minutach, maksymalna moc wyjściowa 100 mW, wymiary 142 × 72 × 22 mm, masa 230 g.

Nowe rozwiązanie układu alarmowego. W systemie alarmowym KV-10 firmy Fritz Fuss (Albstadt-Elbingen, RFN) zastosowano niekonwencjonalne rozwiązanie techniczne. Między dwoma metalowymi przedmiotami (np. skarbcem i kaloryferem) wytwarza się przemienne pole elektryczne. Tworzy się w ten sposób kondesator, którego pojemność określa częstotliwość pracy układu. Wszelka zmiana lokalnego układu przedmiotów powoduje zmianę częstotliwości generatora, którą układ elektroniczny rozpoznaje jako podstawę do wywołania alarmu. Również ruchy wszelkich obiektów w tym polu powodują zmiany pojemności i wynikające z nich zmiany częstotliwości. Nawet małe zakłócenia przebiegu linii pola powodują zmiany częstotliwości, które choć niewielkie (np. 6 Hz), wystarczają do uruchomienia alarmu. Stosowana w praktyce częstotliwość pola elektromagnetycznego wynosi 22÷55 kHz. Im większe są obiekty metalowe, między którymi wytwarza się pole, tym większy jest chroniony obszar. Wadą systemu jest konieczność stosowania folii metalowych do ochrony przedmiotów niemetalowych, co nie zawsze jest możliwe do zaakceptowania.

Układy scalone do elektronicznych telefonów. Układy scalone dla telefonii stanowią już liczącą się grupę podzespołów czynnych dzięki powszechnej w krajach rozwiniętych produkcji elektronicznych telefonów. Stary telefon, z którym mamy do czynienia obecnie, odchodzi w świecie w przeszłość. Każdy elektroniczny aparat wymaga kompletu układów scalonych wraz z elementami współpracującymi, co razem zajmuje sporo miejsca. Rozwiązanie problemu upakowania zaproponowała firma Rohm z Korschenbroich (RFN), umieszczając taki komplet w jednym scalonym układzie hybrydowym BU8304 F. Ma on wymiary 68 × 30 mm, masę 12,5 g i zawiera wszystkie rezystywne elementy współpracujące.

Nowy miernik firmy Global Specialties Corp. Do pomiaru dużych prądów stosuje się powszechnie mierniki cęgowe, nakładane na przewód i mierzące natężenie prądu bezkontaktowo na zasadzie pomiaru pola magnetycznego. Są to obecnie przeważnie mierniki cyfrowe, na ogół dwuzakresowe. Ostatnio brytyjska firma Global Specialties Corp. połączyła miernik cęgowy z multimetrem cyfrowym w jeden, bardzo uniwersalny miernik. W wyniku połączenia powstał miernik typu 620, który mierzy prądy przemienne w zakresie 20÷1000 A, napięcia stałe w zakersie 200÷1000 V oraz napięcie przemienne 200÷750 V i rezystancje w zakresie 200 Ω÷2 kΩ. Miernik jest wyposażony w próbnik przejścia i umożliwia badanie diod. Każdy odczyt lub największą wartość mierzonego parametru można zatrzymać na polu odczytowym LCD $3^1/_2$-cyfrowym (funkcja „data hold").

Pamięć EEPROM do urządzeń powszechnego użytku. Firma Philips produkuje pamięć EEPROM typu PCF8582 o pojemności 2 kb przeznaczoną dla techniki samochodowej oraz urządzeń powszechnego użytku zasilanych z baterii. Nie są to oczywiście jedyne możliwe zastosowania. Pamięć ta, wyposażona w dwuliniowy interfejs I^2L ma organizację 256 × 8 i wymaga zasilania + 5 V. Wykonana w technologii CMOS z „pływającą" bramką, ma pobór prądu w stanie standby (postojowym) nie przekraczający 10 μA, a zapisane dane utrzymują się w pamięci do 10 lat bez zasilania. Pamięć taką można przepisywać przynajmniej 10 000 razy, zastosowana więc np. jako pamięć programów w przenośnym radioodbiorniku lub telewizorze przeżyje go wielokrotnie.

Nowe diody LED firmy Rohm. Technologia GaAlAs umożliwia obecnie osiąganie takich światłości LED, o jakich parę lat temu nie warto było nawet marzyć. Po niedawno ogłaszanych, jako wspaniałe sukcesy, wartościach osiągających 200 mcd nastąpił kolejny skok jakościowy. Firma Rohm z RFN oferuje już diody typu SLA590-4LT3 o czerwonym kolorze świecenia (660 nm), o światłościach 300, 500, 700, 1000 i 2000 mcd (dwie kandele!) i prądzie 20 mA. Są to diody w standardowych, przezroczystych obudowach plastykowych ∅ 5 mm, którym producent zapewnia przewidywaną trwałość powyżej 100 000 h i zakres temperatur pracy −20° ÷ +85°C. Moc strat wynosi 100 mW, maksymalny prąd 50 mA, napięcie wsteczne 4,5 V, a napięcie w kierunku przewodzenia 1,75 V.

Transformator z wewnętrznym bezpiecznikiem sieciowym. Nie jest to oczywiście bezpiecznik topikowy, schowany głęboko w zalewie transformatora jednorazowego użytku, ale pozystor (PTC) o skokowej zmianie rezystancji, włączony szeregowo z uzwojeniem pierwotnym. Przegrzanie transformatora powoduje skok rezystancji PTC i spadek prądu w uzwojeniu pierwotnym do bardzo małej wartości. Po ostygnięciu pozystor wraca skokowo do stanu małej rezystancji i jeżeli zwarcie lub przyczyna przeciążenia zostało usunięte, transformator pracuje dalej prawidłowo. Spadek napięcia na pozystorze jest pomijalnie mały. Takie transformatory o mocy 4,5÷30 W produkuje, np. firma Block-Transformatoren (RFN).

INFORMACJE SEP

● 23 sierpnia 1987 r. zmarł prof. Tadeusz Bzowski, emerytowany profesor Instytutu Łączności, jeden z pionierów i twórców telewizji w Polsce, Członek Centralnego Kolegium Sekcji Radiotechniki SEP, zastępca przewodniczącego Zespołu Kwalifikacyjnego ds Specjalizacji Zawodowej Inżynierów przy Oddziale Warszawskim Elektroniki i Telekomunikacji SEP. Odznaczony, m.in. Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski i Złotą Odznaką Honorową SEP. Członek SEP od 1973 r.

● 2 lutego br. podpisano akt notarialny założenia spółki „IRSEP". Działalność spółki dotyczy techniki komputerowej i dziedzin z nią związanych. SEP w Spółce będzie reprezentować Izba Rzeczoznawców.

● W SEP została utworzona Fundacja Stypendialna dla studentów elektroniki. Będzie przyznawane corocznie stypendium dla dwóch studentów polskich, będących na co najmniej trzecim roku studiów dziennych, wykazujących się dobrymi wynikami w nauce oraz dorobkiem wskazującym na zainteresowanie elektroniką. Stypendia będą przyznawane na wniosek: dziekanów wyższych uczelni, przewodniczącego CK Młodzieży i Studentów SEP, zainteresowanego studenta. Stypendia będą przyznawane na rok akademicki i wypłacane przez 12 miesiący w zmiennej wysokości wynoszącej ok. 50% przeciętnej płacy w gospodarce narodowej. Przyznawanie stypendium będzie się odbywać na drodze przewodu kwalifikacyjnego dokonywanego przez Zarząd Fundacji, któremu przewodniczy prof. dr inż. A. Sowiński.

● Sekcja Autamatyki i Pomiarów Oddziału Warszawskiego Elekktroniki i Telekomunikacji SEP organizuje w Warszawie w dniu 13 października 1988 r. VI konferencję naukowo-techniczną pn. „Zastosowanie mikroprocesorów w automatyce i pomiarach". Celem konferencji jest przedstawienie i przedyskutowanie nowych opracowań i wdrożeń związanych z zastosowaniem mikroprocesorów w automatyce i pomiarach. Bliższe informacje na temat konferencji można otrzymać od sekretarza organizacyjnego: inż. S. Wilkowski — ZEAP „Meratronik", ul. Białobrzeska 53, 02–325 Warszawa, tel. 22–69–10.

● Zarząd Główny NOT uchwałą z dnia 18 stycznia 1988 r. przyznał tytuł „Wicemistrza Techniki NOT — 1987" zespołowi autorskiemu SEP z Instytutu Tele- Radiotechnicznego w Warszawie, w składzie: mgr inż. B. Gniewińska, mgr inż. A. Czarnecki, mgr inż. B. Kalinowska, mgr inż. D. Kwiatkowska, mgr inż. J. Mikulski, mgr inż. M. Moniuk, mgr inż. A. Podgórski, mgr inż. M. Rembikowska, inż. M. Rozwadowski, mgr inż. M. Sierajewski, inż. W. Szulc, mgr inż. P. Tafel za osiągnięcie naukowo-techniczne pn. „Opracowanie konstrukcji i technologii rodziny wysokostabilnych generatorów kwarcowych wraz z zestawem specjalistycznych urządzeń technologicznych i pomiarowych do zautmatyzowanej produkcji".

Układy toru fonicznego do magnetofonu

mgr inż. DARIUSZ W. ZIÓŁEK

W artykule przedstawiono nowoczesne układy: przedwzmacniacza odczytu, wzmacniacza zapisu i generatora podkładu, które mogą być wykorzystane podczas modernizacji magnetofonu kasetowego, szczególnie łącznie z wbudowaniem układu Dolby C. Artykuł jest przeznaczony dla zaawansowanych elektroników-amatorów, dysponujących podstawowym wyposażeniem warsztatowym i pomiarowym.

Polepszenie jakości tylko jednego z elementów, uprzednio poprawnie zaprojektowanego i wykonanego urządzenia, nie jest jednoznaczne z proporcjonalnym polepszeniem jakości tegoż urządzenia jako całości. Rozważając więc modernizację magnetofonu i wbudowanie układu Dolby C należy przeanalizować, czy parametry wszystkich głównych bloków toru fonicznego są dostatecznie wysokie w świetle nowych wymagań, w wypadku niespełnienia których trzeba się liczyć m.in. z możliwością:

— nieuzyskania założonego zwiększenia dynamiki zapisu;
— pojawienia się na średnich poziomach zapisu (poniżej 0 dB) zniekształceń charakterystyk zapis-odczyt.

Relatywnie gorsza wydaje się druga z wymienionych możliwości, a dotyczy (wraz z pierwszą) zwłaszcza magnetofonów średniej klasy i częściowo zużytych, spełniających zaledwie minimum wymagań hi-fi. Niedostateczne polepszenie dynamiki dotyczy natomiast magnetofonów klasy wyższej — przyrost dynamiki może być mniejszy nawet o kilka decybeli od możliwego do uzyskania.

Założenia teoretyczne oraz analiza konstrukcji średniej i wysokiej klasy magnetofonów renomowanych firm umożliwia oczywiście w pewnym przybliżeniu, sformułowanie wymagań, jakie powinny spełnić poszczególne, współpracujące z układem Dolby C bloki toru akustycznego, dla uzyskania dynamiki rzędu 73—74 dB/500 Hz; przy utrzymaniu zniekształceń harmonicznych na poziomie 0,4 ÷ 0,6% (h_3; poziom 0 dB, 1 kHz; taśma Me).

Przedwzmacniacz odczytu i wzmacniacz zapisu powinny charakteryzować:

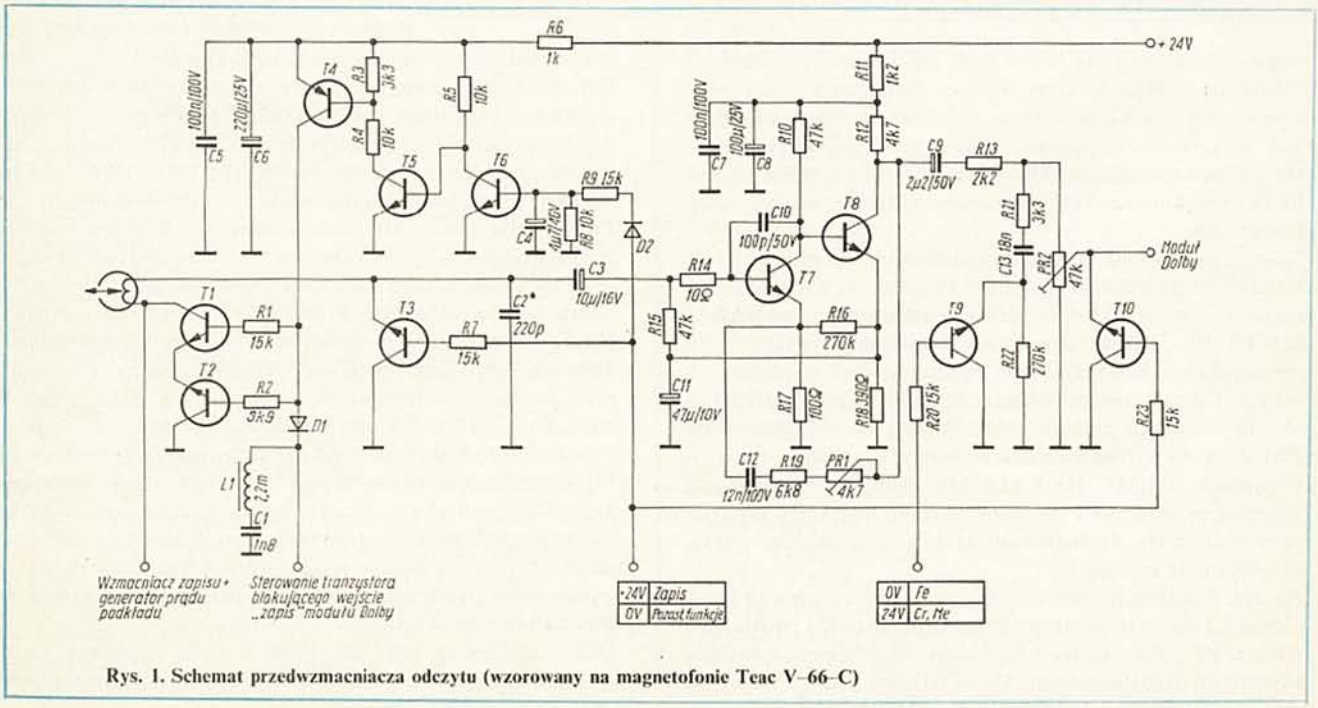
- stosunek sygnału do szumów równy 75 ÷ 80 dB,
- odchyłka charakterystyk (układów głowica-wzmacniacz, wzmacniacz-głowica) od krzywych wzorcowych (IEC) rzędu 1 ÷ 1,5 dB,
- współczynnik zawartości harmonicznych nie większy niż 0,02 ÷ 0,05%

Generator prądu podkładu powinny cechować:

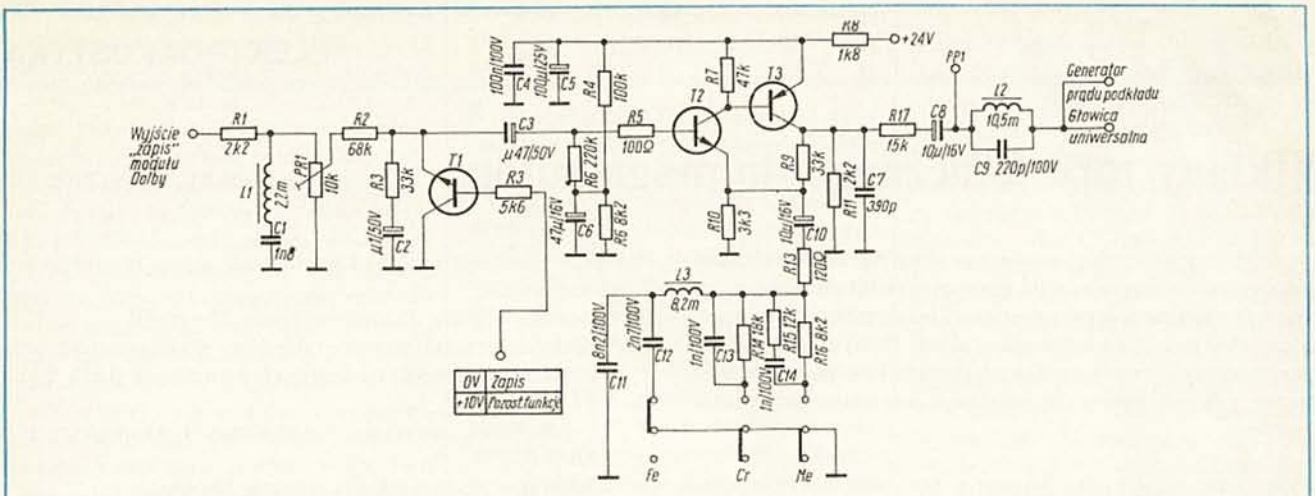
- częstotliwość generowanego przebiegu sinusoidalnego równy 85 ÷ 105 kHz,
- współczynnik zawartości harmonicznych nie większy niż 0,2 ÷ 0,4%

Nie są już stosowane, nawet w sprzęcie produkcji bardziej konserwatywnych firm europejskich, rozwiązania z blokiem wzmacniacza wstępnego zapisu, poprzedzającego blok Dolby, a koniecznego dla polepszenia czułości do poziomu wymaganego przez normę DIN. Sygnał doprowadzany jest bezpośrednio (przez potencjometr poziomu zapisu) do wejścia układu Dolby ze źródła sygnału o wyjściu 200 ÷ 500 mV/1 ÷ 10 kΩ co daje — poza redukcją przesłuchu i osłabieniem wpływu zewnętrznych zakłóceń — do 3 dB polepszenia stosunku poziomu sygnału do szumów.

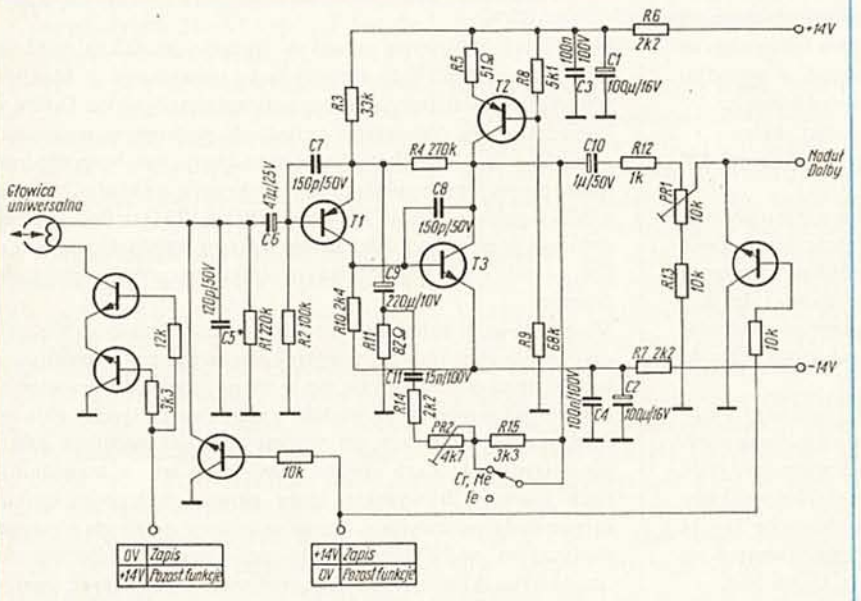
Sformułowanie: układ głowica-wzmacniacz (wzmacniacz-głowica) oznacza, iż charakterystykę tych elementów należy traktować jako wypadkową. Zdarzają się w literaturze nieporozumienia, bowiem nie zawsze są uwzględniane wszystkie parametry głowicy wynikające zarówno z jej właściwości elektrycznych jak i geometrycznych. Zastosowane przed kilku laty w magnetofonach kasetowych wysokiej klasy głowice o hiperbolicznym zarysie czoła, pozbawione, w przeciwieństwie do głowic o zarysie eliptycznym, wady polegającej na specyficznym zniekształceniu charakterystyki w zakresie najmniejszych i największych często-



Rys. 1. Schemat przedwzmacniacza odczytu (wzorowany na magnetofonie Teac V-66-C)



Rys. 2. Schemat wzmacniacza zapisu (wzorowany na magnetofonie Teac V-66-C)



Rys. 3. Schemat przedwzmacniacza odczytu (wzorowany na magnetofonie Nakamichi BX-2)

tliwości (tzw. „contour effect"), są już obecnie powszechnie stosowane w sprzęcie klasy średniej, mimo wyższej ich ceny, wynikającej m.in. z konieczności spełnienia zaostrzonych wymagań dotyczących odporności na ścieranie. Z takimi właśnie głowicami współpracują układy opisane w dalszej części artykułu, co nie wyklucza oczywiście możliwości zastosowania głowicy innego typu.

Niżej przedstawione są dwa rozwiązania układowe spełniające postawione wcześniej wymagania. Pierwsze — wzorowane na magnetofonie TEAC V-66-C, drugie — na magnetofonie NAKAMICHI BX-2. Oba rozwiązania umożliwiają uzyskanie, w połączeniu z układem Dolby C, bardzo dobrych wyników.

Na rys. 1 przedstawiono schemat przedwzmacniacza odczytu i układu komutacji głowicy uniwersalnej (Teac). Potencjometr PR1 służy do wyrównania charakterystyki sygnałów o częstotliwościach 315(333) Hz i 12,5 kHz (Dolby wyłączone) nie powinna przekraczać 1 dB. Potencjometr PR2 służy regulacji poziomu odczytu. Rozbudowany układ komutacji głowicy można oczywiście uprościć.

Na rys. 2 przedstawiono schemat wzmacniacza zapisu (Teac). Cewkę L2 należy stroić na minimum napięcia prądu podkładu w miejscu PP1. Potencjometr PR1 służy do ustawienia poziomu zapisu 0 dB dla 0 dB poziomu Dolby („Dolby level"). Przełączniki rodzaju taśmy są przedstawione w pozycji taśmy żelazowej (Fe).

Na rys. 3 przedstawiono schemat przedwzmacniacza odczytu (Nakamichi). Potencjometr PR-1 służy do regulacji charakterystyki odczytu, natomiast PR2 — poziomu odczytu. Układ komutacji głowicy jest praktycznie taki sam, jak na rys. 1. Przełącznik rodzaju taśmy jest przedstawiony w pozycji: Cr, Me.

Na rys. 4 przedstawiono schemat wzmacniacza zapisu (Nakamichi).

Potencjometry PR1, PR2 i PR3 służą do regulacji poziomu zapisu dla każdego rodzaju taśmy oddzielnie. Cewkę L2 należy stroić na minimum napięcia podkładu w miejscu PR1. Przełącznik rodzaju taśmy jest przedstawiony w pozycji Fe.

Na rys. 5 przedstawiono schemat bloku generatora prądu podkładu wzorowanego na rozwiązaniu ONKYO TA-2250 (sam układ RC i transformator z uwagi na dostępność elementów indukcyjnych przyjęte z bardzo zbliżonej konstrukcji ZR Diora).

Generator cechuje mały współczynnik zniekształceń harmonicznych uzyskany dzięki zastosowaniu układu przeciwsobnego z regulacją symetrii (służą temu potencjometry PR3, PR4). Częstotliwość pracy generatora wynosi 85 kHz; PR5 i PR6 służą do regulacji prądu podkładu dla taśmy Fe, PR1 — dla taśmy Cr, PR2 — dla taśmy Me. Potencjometr VR1, który podczas regulacji powinien być ustawiony w położeniu środkowym, służy do precyzyjnego ustalenia wartości prądu podkładu (ok. ±10%), dobranego do taśm różnych firm (tzw. ACCUBIAS lub BIAS FINE) i powinien być dostępny z zewnątrz magnetofonu. Taśmami odniesienia (podkład 0%) przyjmowanymi z reguły przez producentów japońskich, są: FE — TDK AD lub Maxell XL-I, Cr — TDK SA lub Maxell XL-II, Me — TDK MA. Przełącznik rodzaju taśmy jest przedstawiony w pozycji Fe.

Płytki drukowane opisanych układów należy projektować według ogólnie znanych zasad, a przedwzmacniacz odczytu i generator, w razie konieczności — ekranować, aczkolwiek w rozwiązaniach fabrycznych okazało się to zbędne. Układy należy zasilać wyłącznie ze stabilizowanych źródeł napięcia o dużym współczynniku tłumienia tętnień.

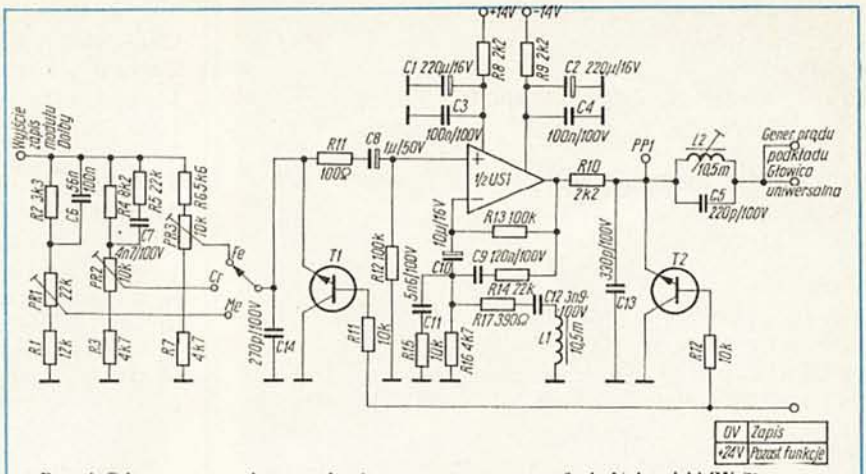
Dobór elementów jest dość krytyczny. W wykazie podano symbole elementów aktywnych zastosowanych w rozwiązaniu

modelowym, natomiast w nawiasach — symbole krajowych elementów, których zastosowanie wiąże się, niestety, z pogorszeniem własności szumowych wzmacniaczy. Na schematach gwiazdką oznaczono elementy, których wartość należy dobierać stosownie do parametrów innych elementów, przede wszystkim indukcyjności zastosowanej głowicy.

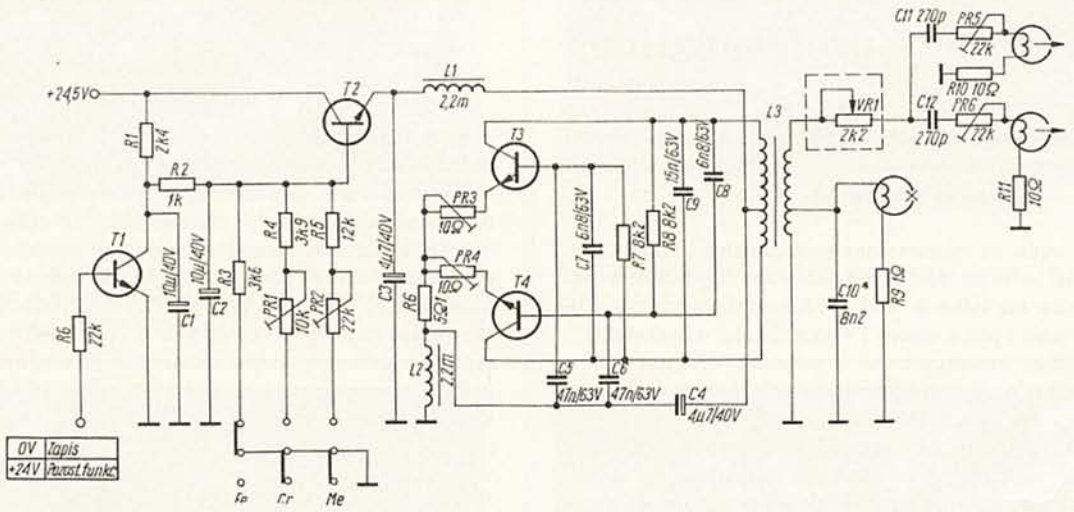
Wykaz elementów (wartości i napięcia pracy podano na schematach)

Układ z rys. 1.

Rezystory (MŁT, 0,25 W, 5%)
R10, R12, R14, R15, R16, R19 — AT (RMB), 0,25 W, 5%;



Rys. 4. Schemat wzmacniacza zapisu (wzorowany na magnetofonie Nakamichi BX-2)



Rys. 5. Schemat generatora prądu podkładu (wzorowany na Onkyo TA-2250 i rozwiązaniach stosowanych w magnetofonach ZR Diora)

PR1 — wysokostabilny lub TVP114, który po regulacji należy zastąpić dobranym rezystorem AT (RMB), PR2 — TVP114
Kondensatory KSF, 5%
C5, C7 — MKSE, 20%
C12 — KSF, 2%
Kondensatory elektrolityczne — 04/U,
C3, C9, C11 — 196D (tantalowe).
Cewki: 3573-382-1 (Diora)
Diody: IS 2473 HJ, BAVP 17
Tranzystory
T1, T2 — 2SC1815GR,
T4 — 2SA733P, BC307,
T3, T5, T6, T9, T10 — 2SC945AK, BC237B,
T7 — 2SC1844F, MPSA18, (BC550C, BC413C),
T8 — 2SC1327T, MPSA18, BC550C, (BC413C).

Układ z rys. 2

Rezystory (MŁT, 0,25 W, 5%)
R6, R7 — AT (RMB), 0,25 W, 5%
R14, R15, R16 — MŁT, 0,25 W, 2%
Kondensatory (KSF, 5%)
C11, C12, C13, C14 — KSF, 2%, C4 — MKSE, 20%
kondensatory elektrolityczne: 196D tylko C5 — 04/U
Tranzystory
T1 — 2SD655E, BC237B,
T2 — 2SC1684S, BC550C (BC413C)
T3 — 2SA992E, BC560C (BC415C)

Cewki
L1 — 3573-138-1,
L2 — 3573-382-1,
L3 (2%) — rdzeń A1 200/F2001, drut CuE∅ = 0,1

Układ z rys. 3

Rezystory (MŁT, 0,25 W, 5%)
R1 ÷ R5, R8 ÷ R10, R14, R15 — AT (RMB), 0,25 W, 5%,
PR2 — wysokostabilny,
PR1 — TVP 114,
Kondensatory (KSF, 5%)
C3, C4 — MKSE, 20%,
kondensatory elektrolityczne — 04/U
C6, C9, C10 — 196D
Tranzystory
T1, T2 — 2SA970E, BC560C, (BC415C),
T3 — 2SC2240, BC550C, (BC413C)

Układ z rys. 4

Rezystory (MŁT, 0,25 W, 5%)
R12 — AT (RMB), 0,25 W, 5%,
R13, R14 ÷ R17 — AT (RMB), 0,25 W, 2%,
PR1, PR2, PR3 — TVP114
Kondensatory (KSF, 5%)
C6, C7, C9, C11, C12 — KSF, 2%,
C3, C4 — MKSE, 20%,

kondensatory elektrolityczne — 04/U,
C8, C10 — 196D,
Cewki
L1 (2%) — rdzeń Al 200/F20001, drut CuE Ø = 0,1,
L2 — 3573-382-1.
Tranzystory
T1, T2 — 2SC1636F, BC237B
Układ scalony
BA5218 (Technics), TBA231, μA739C.

Układ z rys. 5

Rezystory (MŁT, 0,25 W, 5%)
R6 — MŁT, 0,5 W, 5%,
PR3, PR4 — 0,25 W — najlepiej ceramiczne,
PR1, PR2, PR5, PR6 — TVP114, VR1 — 0,125 W, liniowy

Kondensatory (KSF, 5%, elektrolityczne — 04/U)
C3 — 196D
Cewki
L1, L2 — rdzeń Al200/F2001, drut CuE Ø = 0,25,
L3 — 3573-384-1
Tranzystory
T1 — 2SC1815GR, BC237,
T2 — 2SD571L, 2SD313E, BD135,
T3, T4 — 2SC1278F, BD135 (dobierane w pary)

LITERATURA

[1] Nakamichi BX-1/2-Service manual.
[2] Teac V-66C/44C/33-Service manual.
[3] Onkyo TA2230/2250-Service manual.
[4] Urbański B.: Technika zapisywania i odczytywania dźwięków
[5] Magnetofon MDS-418 — Instrukcja serwisowa

Magnetofony profesjonalne

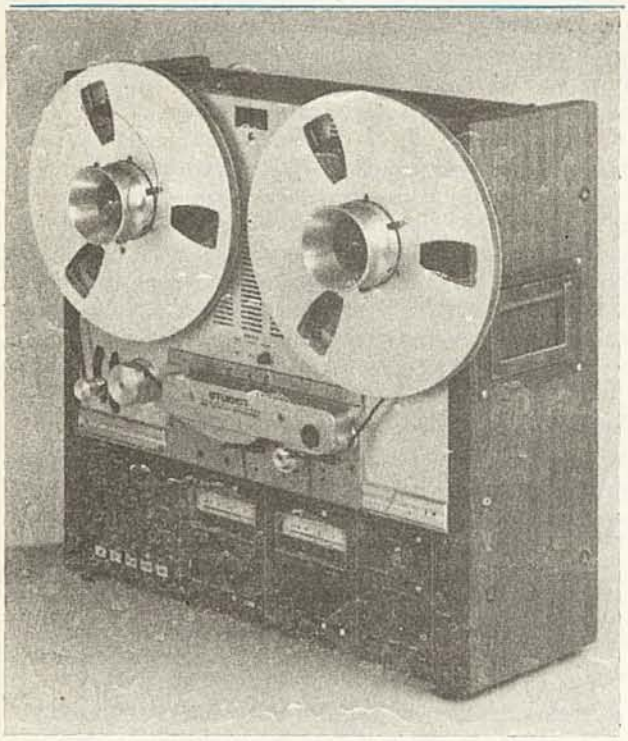
W artykule przedstawiono krótką charakterystykę magnetofonów profesjonalnych, przede wszystkim analogowych magnetofonów szpulowych — najczęściej stosowanych.

Zapotrzebowanie na magnetofony profesjonalne i półprofesjonalne stale się zwiększa. Jest to spowodowane stosowaniem tych magnetofonów nie tylko w studiach fonograficznych, rozgłośniach radiofonicznych, studiach TV, lecz również w dyskotekach, w pracowniach kompozytorów i zespołów muzycznych, w laboratoriach zajmujących się dźwiękiem dla różnych celów oraz do rejestracji wyników pomiarów.
Przed około piętnastu laty zaczęto stosować, szczególnie w studiach fonograficznych i rozgłośniach radiofonicznych, magnetofony cyfrowe, których główną zaletą jest możliwość wielokrotnego przenoszenia zapisu z taśmy na taśmę bez pogorszenia jakości. Okazało się jednak, że nie zastąpią one całkowicie magnetofonów analogowych, które mają wiele zalet eksploatacyjnych, są tańsze, a jakością zapisu tylko nieznacznie ustępują magnetofonom cyfrowym, zadowalając w pełni wielu użytkowników. Można więc przewidywać długi okres współistnienia tych dwóch rodzajów magnetofonów.
Wszystkie współczesne magnetofony profesjonalne cechuje bardzo rozbudowana część elektroniczna, której zadaniem, poza przenoszeniem i korekcją sygnałów fonicznych, jest umożliwienie zdalnej obsługi magnetofonów, współpracy kilku magnetofonów oraz kontrola stanu technicznego (parametrów) magnetofonu.

SZPULOWE MAGNETOFONY ANALOGOWE

Szpulowe magnetofony analogowe można podzielić na dwie zasadnicze grupy: magnetofony do zapisu fonicznych sygnałów stereofonicznych (przeważnie dwuścieżkowe) oraz magnetofony wielośladowe, umożliwiające zapisanie 8 ÷ 24 odrębnych sygnałów fonicznych, służące do tworzenia nagrań muzycznych.
Wszystkie magnetofony profesjonalne odznaczają się bardzo dużą niezawodnością, dużą trwałością, dobrymi parametrami elektroakustycznymi oraz konstrukcją ułatwiającą obsługę i eksploatację urządzenia.
Na fotografiach są przedstawione przykłady czterech różnych typów magnetofonów analogowych. Wybrane ich cechy są podane niżej.

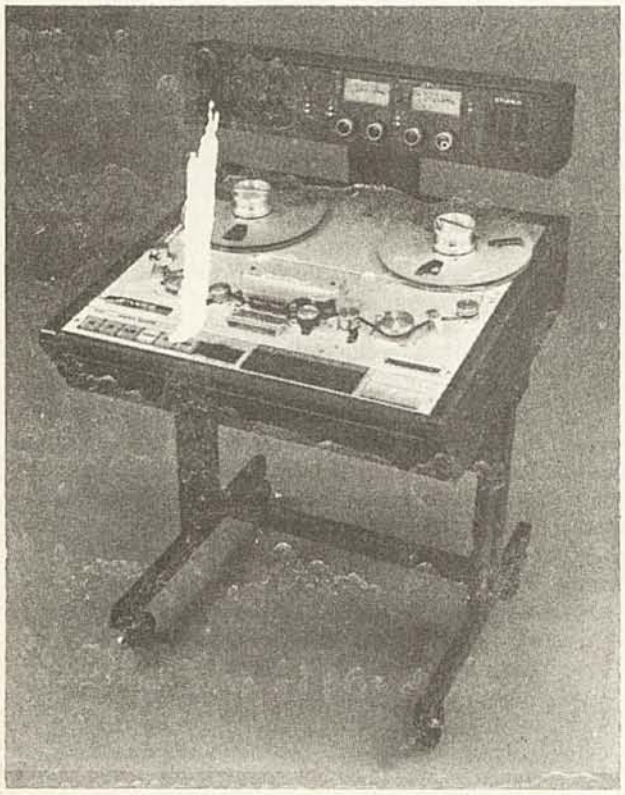
- Większość magnetofonów może pracować z prędkościami przesuwu: 9,5, 19 i 38 cm/s. Są również magnetofony, które mogą pracować z prędkością przesuwu 76 cm/s. Prędkość przesuwu może być w niewielkim zakresie zmieniana. Możliwe jest również przesuwanie taśmy tam i z powrotem, w celu odnalezienia z dużą dokładnością żądanego miejsca zapisu. Prędkości przewijania są regulowane w szerokim zakresie, przy czym prędkość maksymalna przewijania jest bardzo duża (do 12 ÷ 15 m/s).
- Układy elektroniczne toru fonicznego i prądu podkładu są opracowane bardzo starannie. Stopnie wzmocnienia wstępnego umieszcza się często tuż przy głowicy odczytującej. Zachowuje się wielkie rezerwy w odniesieniu do przenoszonego poziomu sygnału w celu wykluczenia możliwości przesterowania wzmacniaczy. Stosuje się przełączane korektory (CCIR i NAB). Stosownie do życzeń użytkownika wbudowuje się mierniki poziomu systemu VU lub przystosowane do pomiaru wartości szczytowych.
Wyjścia toru fonicznego mogą być niesymetryczne lub symetryczne (transformatorowe).
- Z reguły magnetofony są wyposażone w układ mikroprocesorowy, który pełni kilka funkcji: steruje napędem przesuwu taśmy i jej przewijania, służy, wraz z odpowiednimi pamięciami, do realizowania ustalonych programów pracy magnetofonu, ułatwia sprawdzenie parametrów magnetofonu i ich regulację, współdziała z systemem zdalnego sterowania umożliwiającym koordynowanie współdziałania kilku magnetofonów i ich uruchomianie z pulpitu mikserskiego.
- Wszystkie magnetofony są wyposażone w cyfrowy wskaźnik przebiegu taśmy wyskalowany w godzinach, minutach i sekundach. Wiele magnetofonów ma poza tym wyświetlacz (przeważnie ciekłokrystaliczny), na którym ukazują się dane dotyczące aktualnego programu pracy magnetofonu i parametrów. Służy on również do wyświetlania parametrów magnetofonu podczas pomiarów kontrolnych.
- Magnetofony profesjonalne cechuje łatwy dostęp do taśmy i dodatkowe urządzenia ułatwiające przecinanie taśmy i jej montaż.
- W celu zmniejszenia poziomu szumów są stosowane z reguły systemy kompandorowe. Magnetofony mogą być wyposażone, stosownie do życzenia użytkownika, w systemy: Dolby A, Dolby SR lub TELCOM. W wielu magnetofonach jest stosowany poza tym system Dolby HX, polegający na optymalizowaniu wartości prądu podkładu podczas zapisu w celu jak najlepszego zapisania przebiegów o większych częstotliwościach akustycznych. Starannie wykonane małoszumne układy elektroniczne wraz z systemami redukcji, szumów, z zastosowaniem najlepszych taśm, umożliwiają osiągnięcie stosunku sygnału do szumów bliskiego 100 dB. Pod tym względem najlepsze magnetofony analogowe nie ustępują magnetofonom cyfrowym.



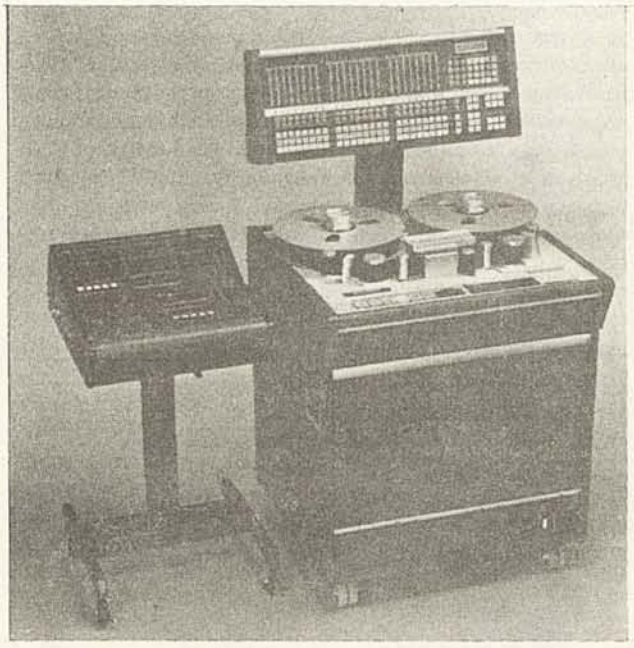
Fot. 1. Magnetofon STUDER typ 807 w wersji przystosowanej do przenoszenia, wyposażony w licznik przebiegu taśmy z wyświetlaczem i mierniki poziomu systemu VU. Magnetofon tego typu jest dostarczany również w konsoli na kółkach, mocnej skrzyni metalowej z odejmowanym wiekiem oraz w wersji panelowej 19".



Fot. 2. Magnetofon STUDER typ A812 w wersji studyjnej bez wskaźników wysterowania



Fot. 3. Magnetofon studyjny STUDER typ A820 wyposażony w dobrze widoczne wskaźniki poziomu i mały głośnik kontrolny. Magnetofon jest dostarczany w wersji przystosowanej do taśmy 1/4" i 1/2". Elementy i zespoły tego magnetofonu są wykorzystane w cyfrowym magnetofonie studyjnym STUDER D820X



Fot. 4. Wielośladowy magnetofon studyjny STUDER A820-Multi, który jest dostarczany w wersji 24-śladowej i 16-śladowej z zastosowaniem taśmy 2". Całą, dolną część magnetofonu zajmują moduły układów elektronicznych, zmontowane na płytkach z wtykami.

● Stosowana jest korekcja fazy zapisanych sygnałów, która elektrycznie (dzięki zastosowaniu dodatkowego toru za wzmacniaczem różniczkującym, którego sygnał jest dodawany do sygnału podstawowego) umożliwia wyrównanie odkształceń sygnału powodowanych nierównomiernością nośnika, samorozmagnesowaniem taśmy i stratami w głowicy.



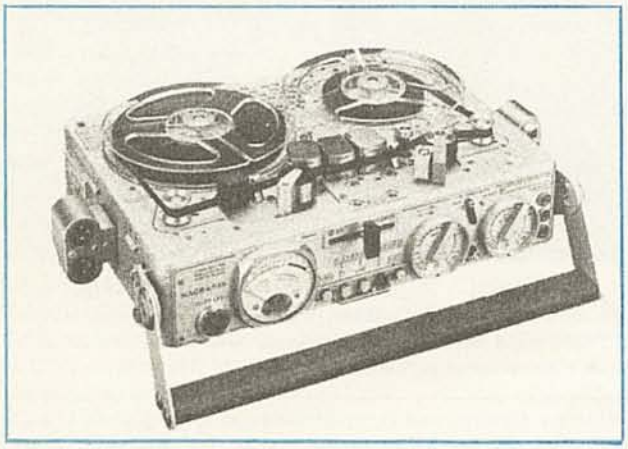
Fot. 5. Widok fragmentu magnetofonu studyjnego STUDER A812 z podniesioną osłoną głowic i taśmą przygotowaną do przecięcia w zaznaczonym miejscu

Stosowany jest kod czasowy, zapisany między ścieżkami zapisu fonicznego (ścieżka 0,3 mm, zapis systemem SMPTE, tym samym, który jest stosowany w TV), umożliwiający precyzyjne oznaczenie nagrania i łatwe odszukanie żądanego miejsca zapisu.

Stosowane są systemu automatycznego doregulowywania się magnetofonu do parametrów zastosowanej taśmy.

Stosowane są taśmy profesjonalne o szerokości: 1/4" (6,3 mm), 1/2", 1" i 2". Dwie ostatnie szerokości są stosowane tylko w magnetofonach wielośladowych (np. Agfa professional PEM 468 o długościach 730 m i 1000 m, nawinięta na szpulach lub rdzeniach).

Są wytwarzane również profesjonalne magnetofony kasetowe, przystosowane do nagrywania i odtwarzania standardowych kaset magnetofonowych, z prędkością przesuwu 4,76 cm/s. Służą one głównie do odtwarzania dobrze nagranych kaset. W studiach radiofonicznych stanowią tylko wyposażenie dodatkowe, natomiast są stosowane chętnie w dyskotekach i w centralach instalacji nagłaśniających do reprodukowania muzyki z kaset. Mają one gorsze parametry niż magnetofony szpulowe. Stosunek sygnału użytecznego do szumów, zależnie od rodzaju taśmy i stosowanego systemu kompandorowego, wynosi 64 ÷ 72 dB, a zniekształcenia nieliniowe wynoszą do 1,5%. Pasmo przenoszenia jest wystarczająco szerokie, wynosi bowiem 20 Hz ÷ 20 kHz.



Fot. 6. Widok magnetofonu reporterskiego NAGRA-Kudelski typ IS. Jest to magnetofon monofoniczny o dwóch prędkościach (9,5 i 19 cm/s), wykorzystujący do zapisu całą szerokość taśmy 1/4". Jest przystosowany do współpracy z mikrofonem dynamicznym lub mikrofonem pojemnościowym. Jest wyposażony w głośnik kontrolny ze wzmacniaczem o mocy 250 mW. Zasilany z baterii R20. Masa magnetofonu z taśmą i bateriami wynosi 4.5 kg.

Oddzielną grupę stanowią profesjonalane, analogowe magnetofony reporterskie. Stosowana jest w nich taśma 1/4" oraz przesuwy z prędkością: 9,5 19 i 38 cm/s. Pasmo przenoszonia jest zależne głównie od prędkości przesuwu taśmy i wynosi od 30 ÷ 10 000 Hz do 30 ÷ 20 000 Hz. Współczynnik zawartości harmonicznych jest mniejszy od 1%. Magnetofony te odznaczają się bardzo mocną konstrukcją, dobrze znoszącą przenoszenie i są przystosowane do zasilania z wbudowanych baterii. Są wytwarzane bardzo małe, lekkie odmiany magnetofonów o prędkości przesuwu 9,5, 4,75 i 2,38 cm/s, w których stosuje się taśmę o szerokości 3,81 mm. Masa tych magnetofonów jest mniejsza niż 1 kg wtedy, gdy masa typowych magnetofonów reporterskich wynosi 4 ÷ 6kg.

MAGNETOFONY CYFROWE

W działalności profesjonalnej mają zastosowanie dwa rodzaje magnetofonów cyfrowych:

— magnetowidy wykorzystane do zapisu sygnałów fonicznych dzięki zastosowaniu odpowiedniego przemiennika PCM (w literaturze nazywanego także PCM-adapterem, lub PCM–procesorem);

— magnetofony cyfrowe o nieruchomych głowicach, konstruowane specjalnie dla potrzeb studiów fonograficznych i rozgłośni radiofonicznych.

Magnetowidy z wirującymi głowicami zapisują na jednej ścieżce ukośnej dane dotyczące jednej linii obrazu na ekranie. Przemiennik PCM powinien więc, poza przekształceniem analogowych sygnałów fonicznych w ciąg impulsów i kodowaniem, wykonać odpowiednią kompresję zapisu, a w czynności odczytu zapisu, taką ekspansję jego fragmentów, aby otrzymać strumień sygnałów, dających, po deszyfracji i przejściu przez przetwornik cyfrowo-analogowy, pierwotny sygnał foniczny. Trudności układowe zostały pokonane dzięki zastosowaniu znacznej liczby układów scalonych dużej skali integracji i kilka firm wytwarza odpowiednie przemienniki PCM umożliwiające zapisywanie dwóch kanałów fonicznych na typowych kasetach wizyjnych z taśmą magnetyczną 3/4" (JVC typ BP-90, Sony typ PCM 1610 i inne). Ten rodzaj zapisu jest obciążony dużą wadą: zupełnym brakiem dostępności do poszczególnych ścieżek zapisu, co wyklucza możliwość stosowania tradycyjnego sposobu montażu. Aby częściowo rozwiązać problem zostały opracowane urządzenia umożliwiające zapisywanie wybranych fragmentów zapisu na drugim magnetowidzie.

Nad skonstruowaniem dwukanałowych (stereofonicznych) i wielokanałowych magnetofonów cyfrowych z nieruchomymi głowicami, pracują konstruktorzy kilku firm (Mitsubishi, Sony, Studer, Technics, Telefunken i innych). Wykonano w niewielkich seriach magnetofony cyfrowe pracujące już w studiach fonograficznych i rozgłośniach radiofonicznych, lecz dotychczas problem nie „dojrzał" do standaryzacji optymalnych rozwiązań, co utrudnia stosowanie tych magnetofonów cyfrowych na szerszą skalę. Magnetofony te można scharakteryzować następującymi danymi:

— liczba kanałów fonicznych: 2 ÷ 48
— stosowana taśma magnetyczna: 1/4", 1/2" i 1"
— prędkości przesuwu taśmy: 38 i 76 cm/s
— stosowane częstotliwości próbkowania: 44, 48, 50 kHz
— kwantowanie: 16-bitowe
— większości rozwiązań możliwe jest stosowanie mechanicznego montażu

Jak już wspomnieliśmy na wstępie, dużą zaletą magnetycznego zapisu cyfrowego jest możliwość wielokrotnego przenoszenia zapisu bez pogorszenia jego jakości. To, oraz korzyści z zastosowania układów cyfrowych do „obróbki" sygnałów fonicznych w czasie tworzenia audycji i nagrań muzycznych przemawiają za tym, że liczba magnetofonów cyfrowych będzie szybko się zwiększała.

A.W.

Mikrokomputer CA80 — charakterystyka użytkowa

Mając na uwadze potrzebę popularyzowania techniki mikroprocesorowej, redakcja nawiązała kontakt z firmą „MIK — Stanisław Gardynik". Według naszej oceny firma ta ma liczące się osiągnięcia warte upowszechnienia na łamach naszego czasopisma. Pan Stanisław Gardynik opracował bardzo udane urządzenie, „Mikrokomputer CA80", spełniające m.in. funkcję mikroprocesorowego sterownika oraz serię skryptów-książek obejmujących nie tylko dokumentację „Mikrokomputera CA80", lecz także duży zasób wiedzy z elektroniki i jej dziedziny — techniki cyfrowej.

Dużym udogodnieniem dla zainteresowanych jest to, że dokumentację i płytki do „Mikrokomputera CA80" można kupić w firmie za zaliczeniem pocztowym oraz to, że firma deklaruje również sprzedaż programów i pomoc w razie trudności w uruchomieniu urządzenia.

Mamy nadzieję, że współpraca z firmą będzie się pomyślnie układać i na łamach „Radioelektronika" ukażą się kolejne artykuły o „Mikrokomputerze CA80" i jego zastosowaniach. Zainteresowanym Czytelnikom podajemy adres firmy: MIK — Stanisław Gardynik, ul. Olszowa 68, 05-090 Raszyn.

Redakcja

W artykule opisano prosty mikrokomputer CA80 przeznaczony do samodzielnego montażu, opracowany przez firmę „MIK — Stanisław Gardynik". Przedstawiono koncepcję komputera i ocenę eksploatacyjną na podstawie doświadczeń zebranych podczas jego montażu i uruchamiania. Ten prosty, tani mikrokomputer może być wykorzystywany jako mikroprocesorowy sterownik w różnych zastosowaniach, zaczynając od amatorskich, a na profesjonalnych kończąc.

CHARAKTERYSTYKA MIKROKOMPUTERA CA80

Schemat blokowy mikrokomputera CA80 przedstawiono na rys. Mikrokomputer CA80 jest skonstruowany w oparciu o procesor Z80 współpracujący z pamięcią statyczną RAM i pamięcią stałą EPROM o łącznej pojemności od 2 do 64 kb i układem we/wy 8255. Za pomocą układu interfejsu równoległego 8255 dołączono klawiaturę (20-stykową), wyświetlacz siedmiosegmentowy (8-pozycyjny) i układ współpracy z magnetofonem. Został on zaprojektowany w postaci następujących pakietów:

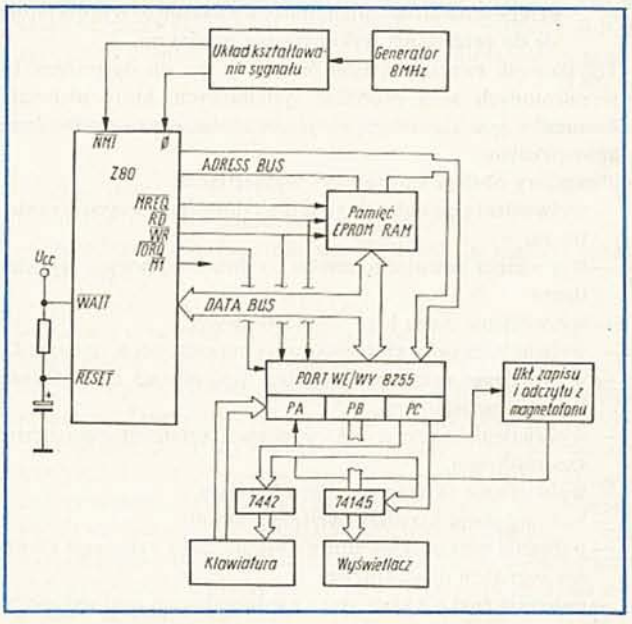
— moduł procesora
— moduł klawiatury
— moduł wyświetlacza
— moduł zasilacza.

Dodatkowo można dołączać moduły użytkowe, jak np. dodatkowy moduł we/wy, moduł programatora, próbnik stanów logicznych lub inne opracowane przez użytkowników, stosownie do potrzeb.

Zaletą mikrokomputera CA80 jest możliwość zastosowania wymiennie różnych typów podzespołów, co jest w kontekście ich dostępności szczególnie istotne. Tak więc w systemie przewidziano możliwość instalowania różnych rodzajów wyświetlaczy kalkulatorowych: CQYP95, NSA1583, NSA1198. Można również zastosować (montując je na dodatkowej płytce) wyświetlacze typu MAN6740 lub MAN6710. Wyświetlacz jest programowo sterowany w sposób multipleksowy za pomocą portu 8255 i dekodera 74145. Dekoder wybiera jedną z cyfr wyświetlacza. Na wybranej pozycji jest wyświetlany znak, którego kod jest ustawiany na 8 bitach portu B.

Klawiatura CA80 składa się z 20 klawiszy kontaktronowych sterowanych dekoderem 7442 oraz sygnałami z portu A 8255. Naciśnięcie klawisza powoduje zwarcie odpowiednich linii matrycy. Poszukiwanie naciśniętego klawisza odbywa się w sposób programowy. Do mikrokomputera CA80 można dołączyć dowolną klawiaturę o matrycy 3 na 10, np. od kalkulatora Brda 11U.

W systemie mikrokomputera znajduje się układ elektroniczny współpracy z magnetofonem, co umożliwia tworzenie biblioteki własnych programów oraz szybkie wprowadzanie programów do pamięci mikrokomputera. Układ odczytu z magnetofonu, to filtr pasmowy o częstotliwości 3,5 Hz, wyposażony w wzmacniacz operacyjny μA741, bramkę Schmitta oraz przerzutnik monostabilny 74123. Sygnał sinusoidalny z magnetofonu jest zamieniany na sygnał cyfrowy i wysyłany do układu 8255. Zapis



informacji na magnetofon jest realizowany w systemie MANCHESTER. Mikrokomputer CA80 nie wymaga specjalnego magnetofonu. Współpracuje poprawnie nawet z miniaturowym magnetofonem M101, znanym ze złej jakości.

Do zasilania mikrokomputera służy prosty zasilacz +5 −5 V. Do stabilizowania napięcia +5 V wykorzystano układ 7805, natomiast do stabilizacji napięcia −5 V użyto diody Zenera. Płytka zasilacza jest dostosowana do stabilizatorów o różnych obudowach.

OPROGRAMOWANIE CA80

Mikrokomputer CA80 ma bogate oprogramowanie w postaci tzw. programu monitora. Użytkownik ma do dyspozycji 17 różnych zleceń, których wywołanie jest możliwe przez naciśnięcie odpowiedniego klawisza:

0 — wyświetlenie czasu (godzin, minut, sekund),
1 — ustawianie zegara,
2 — ustawianie daty (rok, miesiąc, dzień),
3 — zmiana rejestrów procesora,
4 — zapis na magnetofon żądanego obszaru pamięci,

5 — zapis rekordu EOF sygnalizującego koniec programu,
6 — zapis programu z magnetofonu do pamięci RAM,
7 — inicjacja systemu,
8 — zlecenie użytkownika dające możliwość wywołania własnego programu po naciśnięciu klawisza,
9 — poszukiwanie słowa 8- lub 16-bitowego od żądanego adresu w obszarze 16 kB pamięci,
A — możliwość obliczania sumy i różnicy dwóch liczb szesnastkowych,
B — przesuwanie obszaru pamięci oznaczonego dwoma adresami początku i końca w miejsce pamięci oznaczone trzecim adresem,
C — praca krokowa, możliwość wyświetlania licznika rozkazów i zawartości komórki pamięci wskazywanej przez ten licznik,
D — przeglądanie i modyfikacja pamięci, zlecenie wykorzystywane do wprowadzania programu do pamięci,
E — wpisywanie stałej do obszaru pamięci,
F — przeglądanie i modyfikacja zawartości rejestrów, wyświetlanie i modyfikacja wskaźników sygnalizacyjnych oraz rejestrów procesora (wskaźniki sygnalizacyjne są przechowywane w rejestrze F),
G — wykonanie programu użytkownika od żądanego adresu,
M — powoduje natychmiastowe zapamiętanie stanu procesora i przejście do programu monitora. Zlecenie to wykorzystuje się do przerwania wykonywania programu.

Użytkownik tworząc własne programy ma do dyspozycji 18 wymienionych niżej procedur systemowych, które ułatwiają komunikację z klawiaturą i wyświetlaczem oraz urządzeniami zewnętrznymi.

Procedury obsługi klawiatury i wyświetlacza:
— wyświetlenia dowolnego znaku na dowolnej pozycji wyświetlacza,
— wygaszania dowolnego znaku na dowolnej pozycji wyświetlacza
— wyświetlenia ciągu liczb szesnastkowych,
— wyświetlenia cyfry szesnastkowej umieszczonej w rejestrze C,
— wyświetlenia zawartości rejestru A w postaci dwucyfrowej liczby szesnastkowej,
— wyświetlenia rejestru HL w postaci czterocyfrowej liczby szesnastkowej,
— wyświetlenie aktualnego czasu lub daty,
— badania stanu klawisza (wciśnięty lub nie),
— pobrania znaku z klawiatury z sygnalizacją wciśnięcia klawisza sygnałem dźwiękowym,
— pobrania znaku z klawiatury z jednoczesnym jego wyświetleniem,
— pobrania do rejestrów HL czterocyfrowej liczby szesnastkowej z jednoczesnym jej wyświetleniem,
— pobrania ciągu czterocyfrowych liczb szesnastkowych z jednoczesnym ich wyświetleniem.

Procedury komunikacji z magnetofonem:
— zapisania obszaru pamięci na magnetofon,
— zapisania rekordu EOF na magnetofon,
— odczytania zbioru o nazwie deklarowanej w rejestrze B.

Procedury pomocnicze:
— zmiejszenia zawartości pary rejestrów HL o 1 i sprawdzenie, czy DE > DL,
— powrót do programu wywołującego.

Program monitora umożliwia więc śledzenie wykonania programów napisanych przez użytkownika oraz wprowadzanie ewentualnych poprawek na zasadzie modyfikacji pamięci. Programy muszą być wprowadzone do pamięci komputera w postaci kodu maszynowego z klawiatury, a przy kolejnych modyfikacjach kod programu może być zapamiętywany na taśmie magnetofonowej i z niej odczytywany. Możliwe jest również wykorzystanie mikrokomputera Amstrad jako systemu uruchomieniowego. Edycja programu i kompilacja może być wykonana na dużym mikrokomputerze, a dopiero kod wynikowy zostanie zapisany do pamięci CA80. Takie rozwiązanie umożliwia efektywne tworzenie i uruchamianie programów użytkowych.

DOKUMENTACJA MIKROKOMPUTERA CA80

Zaletą mikrokomputera CA80 jest bogata, szczegółowa dokumentacja, składająca się z pięciu tomów, która umożliwia czytelnikom, nie tylko tym interesującym się elektroniką i techniką mikroprocesorową, zrozumienie podstawowych praw elektroniki, techniki cyfrowej i mikroprocesorowej. Autor podręczników — Stanisław Gardynik — wprowadził sympatyczną postać krasnoludka MIK-a, który pomaga czytelnikom w poznawaniu tajników elektrotechniki, elektroniki i techniki mikroprocesorowej. Krasnoludek MIK i dowcipne ilustracje sprawiają, że studiowanie dokumentacji jest przyjemne i zajmujące. Różny poziom wiedzy prezentowanej w poszczególnych tomach daje szansę nie tylko elektronikom na rozpoczęcie przygody z mikroelektroniką.

W tomie MIK 01 „Elementarz elektroniki" omówiono podstawowe prawa elektrotechniki, takie jak: prawo Ohma i Kirchhoffa oraz zasady działania podzespołów elektronicznych (diod Zenera, prostowniczych, LED, wyświetlaczy siedmiosegmentowych, tranzystorów oraz prostych zasilaczy). Opisano także proste, praktyczne sposoby określania biegunów diod, tranzystorów, uzwojeń w transformatorze, których znajomość jest niezbędna do montażu i uruchamiania układów elektronicznych.

Tom MIK 02 „Elementarz mikroelektroniki" zawiera informacje będące wstępem do techniki mikroprocesorowej. W sposób przystępny opisano działanie mikroprocesora Z80, jego komunikację z pamięcią i układami we/wy oraz rozkazy mikroprocesora. Przedstawiono także zapis dwójkowy, szesnastkowy i metodykę pisania programów w języku asemblera.

Tom MIK 03 „Podstawy techniki cyfrowej" jest zbiorem podstawowych informacji o bramkach logicznych, licznikach, rejestrach, dekoderach, multiplekserach itp. podanych w formie krótkiego katalogu. Wyjaśniono również podstawowe zagadnienia teorii układów logicznych.

Tom MIK 04 „Podstawy mikroelektroniki" i MIK 04A „Katalog podstaw mikroelektroniki" stanowią kontynuację tomu drugiego. Zawierają szczegółowe omówienie procesora Z80, układu zegara CTC, układu we/wy 8255. Przedstawiono podstawowe zasady współpracy mikroprocesora z pamięciami, układami we/wy, a w skróconym katalogu wybranych układów mikroprocesorowych i pamięciowych ich parametry czasowe i elektryczne, bogato ilustrowane rysunkami.

W tomie MIK 05 „CA80 mikrokomputer" zamieszczono szczegółowe schematy elektryczne i montażowe mikrokomputera CA80. Opisano sposób montażu i uruchomienia układu mikrokomputera CA80 oraz listę procedur programu monitora.

Tom MIK 06 „Laboratorium programowania", to zestaw prostych programów aplikacyjnych dla CA80, jak np.: procedury mnożenia i dzielenia, kalkulator czterodziałaniowy, generator liczb losowych, Master Mind, stoper, częstościomierz, różne warianty zegarów, sterownik świateł, pozytywka, telefon cyfrowy z biblioteką numerów, programator pamięci EPROM itp.

Należy podkreślić jedną z głównych zalet dokumentacji, tzn. skrócony katalog tranzystorów, transformatorów, układów cyfrowych oraz mikroprocesora Z80, pamięci, układów we/wy, dla których dane techniczne są trudne do dobycia. Każdy użytkownik ma możliwość indywidualnego doboru dokumentacji stosownie do poziomu wiedzy, którą reprezentuje. Dla początkujących wydaje się korzystniejsze przestudiowania najpierw tomów MIK 01 i MIK 03, które są ze sobą tematycznie bardziej związane, a następnie skupienie uwagi na częściach: MIK 02, MIK 04, MIK 05, które dotyczą techniki mikroprocesorowej i programowania. Warto, po zapoznaniu się z tomem MIK 05,

Oscyloskopy z pamięcią cyfrową (1)

mgr inż. MAREK DRAS

W artykule przedstawiono podstawowe zagadnienia związane z oscyłoskopami z pamięcią cyfrową (OPC). Artykuł należy traktować jako opracowanie wstępne, w którym poszczególne problemy są omówione tylko w ogólnym zarysie.

Oscyloskop jest prawdopodobnie ostatnim z podstawowych elektronicznych przyrządów pomiarowych, w którym nareszcie wprowadzono cyfrową technikę pomiarową. To opóźnienie wiąże się ze szczególnym stopniem trudności, jaki niesie w sobie technika oscyloskopowa. Trudności te występują w dziedzinie dokładności pomiaru, a zwłaszcza wierności odtwarzania mierzonych sygnałów w funkcji częstotliwości.

Począwszy od połowy lat 70. zaczęły się pojawiać nowe typy oscyloskopów — oscyloskopy z pamięcą cyfrową, a począwszy od 1980 r. są one już wytwarzane przez wszystkie wiodące firmy produkujące oscyloskopy. Każda z nich produkuje je w kilku różnych odmianach. Omawiając urządzenia z pamięcią cyfrową należy wyróżnić dwie grupy tych przyrządów. Jedne z nich to odtwarzacze przebiegów zwane „digitizers" lub „waveform recorders". Druga, to właściwe oscyloskopy z pamięcią cyfrową, spotykane pod angielskimi nazwami „digital storage oscilloscope", „digitizing oscilloscopes", „waveform processing oscilloscopes".

Odtwarzacze przebiegów (lub „digitajzery") są to przyrządy do rejestracji w pamięci półprzewodnikowej przetworzonych za pomocą przetwornków analogowo-cyfrowo (a/c) przebiegów elektrycznych.

Większość współczesnych digitajzerów zawiera bardzo rozbudowaną pamięć, w której można zapamiętać od kilkudziesięciu przebiegów przetworzonych na postać cyfrową lub jeszcze więcej, przez dołączenie pamięci zewnętrznej. Poza tym digitajzery mają rozbudowane zespoły do obróbki matematycznej zapamiętanych przebiegów, programowalne wszystkie nastawy i rodzaje pracy i rozbudowany układ interfejsu. Digitajzery są w zasadzie przewidziane do współpracy z komputerem lub z systemami pomiarowymi. Do wizualnego zobrazowania zapa-

Cd. na str. 12

jeszcze raz przeczytać rozdziały dotyczące układów wykorzystanych w konstrukcji mikorkomputera. Umożliwi to łatwiejsze usuwanie błędów podczas uruchomiania mikrokomputera.

ZASTOSOWANIA CA80

System CA80 wyposażony w prostą klawiaturę i wyświetlacz siedmiosegmentowy nie jest oczywiście mikrokomputerem rozumianym w powszechnym tego słowa znaczeniu. CA80, to sterownik mikroprocesorowy, który może kontrolować pracę różnych urządzeń profesjonalnych i nieprofesjonalnych. Daje użytkownikom możliwość konstruowania własnych „inteligentnych" urządzeń. Dla konstruktorów znających technikę mikroprocesorową stanowi gotowy, przetestowany układ, który może być natychmiast zastosowany. Dla początkujących jest tanim systemem mikroprocesorowym, który umożliwi poznanie tajników mikrokomputerów w niekonwencjonalny sposób, omijając np. gry komputerowe.

Przykładowe zastosowania, to: sterowanie światłami, kolejką Piko, pralką automatyczną, włączanie i wyłączanie urządzeń o określonych godzinach, instalacja alarmowa. Inne zastosowania to: gry losowe (ruletka, toto-lotek), stoper, częstościomierz, biblioteka numerów telefonicznych, zegar cyfrowy, kalkulator czterodziałaniowy, komputerowa pozytywka.

Wybrane aplikacje, opisane w tomie MIK 06, będą publikowane na łamach „Re".

* *

Mikrokomputer CA80 uruchomiono i przetestowano wraz z sondą logiczną i programatorem pamięci EPROM. Sprawdzono również współpracę mikrokomputera z magnetofonem.

Programator umożliwia programowanie pamięci typu 2716, 2732, 2764, 27128. Programator współpracuje z mikrokomputerem CA80 przez port we/wy użytkownika. W pamięci mikrokomputera CA80 znajduje się program obsługi programatora, który umożliwia

— programowanie pamięci,
— sprawdzenie zawartości pamięci EPROM,
— przesłanie zawartości pamięci EPROM do pamięci RAM (CA80),
— porównanie zawartości EPROM i RAM,
— zmianę typu programowanej pamięci.

Jeżeli chodzi o doświadczenia przy montażu i uruchamianiu mikrokomputera CA80, należy stwierdzić, że nie było większych kłopotów. Trudności były typowe dla uruchamiania układów elektronicznych, a ich lokalizacja i usunięcie nie nastręczały trudności. Między innymi po zapoznaniu się z instrukcją montażu i sprawdzeniu schematów z płytkami montażowymi znaleziono kilka zwarć w płytce procesora i próbniku stanów logicznych, wynikających z niedotrawień druku. Ponadto po zmontowaniu płytki procesora z płytką klawiatury i włączeniu zasilania nie pojawił się komunikat CA80. Przyczyną był brak kontaktu w podstawce pamięci.

Następnie dokonano przyłączenia portu użytkownika i programatora EPROM. Za pomocą programów testujących, zamieszczonych w dokumentacji, sprawdzono poprawność połączeń. Nie stwierdzono błędów w połączeniach. Opierając się na dokumentacji dokonano skalowania magnetofonu. Współpraca mikrokomputera z magnetofonem M-101 wypadła pozytywnie. Sprawdzono działanie klawiszy funkcyjnych i procesur systemowych. Jak wynika z doświadczeń, do złożenia i uruchomienia mikrokomputera wystarczy miernik uniwersalny, lutownica, cyna i próbnik stanów logicznych. Firma umożliwia zaprogramowanie programu monitora do pamięci EPROM, sprzedaż programów i pomoc w razie trudności w uruchomieniu mikrokomputera CA80.

Na podstawie uzyskanych doświadczeń można stwierdzić, że mikrokomputer CA80 i niekonwencjonalnie opracowaną dokumentację można polecić czytelnikom, którzy chcą wejść na „mikro-szlak" niekonwencjonalną drogą oraz tym, którzy pracując w tym kierunku szukają gotowych narzędzi. Rozwiązanie proponowane przez p. Gardynika powinno również zainteresować szkoły o profilu elektronicznym. *J.P.*

miętanych przebiegów można do nich dołączyć monitor, oscyloskop lub rejestrator X-Y. Swojego własnego pola odczytowego nie mają. Są urządzeniami o bardzo rozbudowanej strukturze i wielu funkcjach pomiarowych. Głównym miejscem stosowania digitajzera jest laboratorium lub biuro badawczo-rozwojowe. Przyrząd ten jest najbardziej użyteczny w tych zastosowaniach, w których wymagane jest szczególnie staranne przygotowanie nastaw parametrów do pomiarów, wykonanie automatycznie kilku lub całego ciągu pomiarów i zapamiętanie przebiegów oraz zmienianie automatyczne nastaw digitajzera w czasie ciągu pomiarów między poszczególnymi pomiarami.

Oscyloskop z pamięcią cyfrową OPC, podobnie jak digitajzer, zawiera przetwornik a/c, pamięć półprzewodnikową, przetwornik cyfrowo-analogowy c/a oraz cały typowy zespół oscyloskopowy, którym to właśnie różni się od przyrządów z pierwszej grupy czyli digitajzerów. Oscyloskop z pamięcią cyfrową ma mniej funkcji pomiarowych od digitajzera. Dzięki części oscyloskopowej możliwe jest — jednocześnie z rejestracją — obrazowanie przebiegów na ekranie. OPC jest przeznaczony przede wszystkim dla szerokiego grona użytkowników oscyloskopów i zaspokaja potrzeby w zakresie pomiarów prostych, rutynowych jak i skomplikowanych pomiarów systemowych oraz w układach pomiarowych automatycznie sterowanych. W wielu wypadkach wszystkie te funkcje może spełniać ten sam model przyrządu. Oscyloskopy z pamięcią cyfrową obecnie mimo ograniczeń pasma zapamiętywanych przebiegów jednorazowych, umożliwiają wiele sposobów ręcznej i automatycznej rejestracji przebiegów, zapamiętywanie wielu przebiegów, przedstawianie jednoczesne przebiegów zapamiętanych i tych w czasie realnym. Umożliwiają także selektywną rejestrację przebiegów według zadanych kryteriów i mogą współpracować z komputerami w różnych konfiguracjach. Dzięki przetwarzaniu sygnałów na postać cyfrową oscyloskopy tego rodzaju mogą zawierać w sobie dodatkowe i to dokładne przyrządy pomiarowe, takie jak woltomierze i częstościomierze.

Przetwarzanie i pamięć cyfrowa są obecnie najszybciej rozwijającą się dziedziną techniki oscyloskopowej. Pamięć cyfrowa spowodowała znaczne rozszerzenie zdolności metrologicznych oscyloskopu. Obecnie każda poważna firma produkująca oscyloskopy bardzo szybko roszerza liczbę modeli wyposażonych w pamięć cyfrową [11].

Najwięcej typów oscyloskopów z pamięcią cyfrową i digitajzerów ma w programie produkcyjnym firma Tektonix. W katalogu na 1987 r. wymieniono 14 typów, z czego 3 są nowościami. Drugą pod względem liczby produkowanych modeli jest firma Phillips mająca 7 typów. Wraz z pojawieniem się nowych modeli oscyloskopów firmy wprowadzają nowe rodzaje pracy i nowe możliwości pomiarowe. Firma Hewlett-Packard wycofała się z oscyloskopów klasycznych i od 1986 r. w swych katalogach umieszcza tylko oscyloskopy cyfrowe [3, 9]. Świadczy to o szybkim rozwoju tej dziedziny techniki oscyloskopowej, niespotykanym w takiej skali w przypadku oscyloskopów klasycznych.

Rynek oscyloskopów z pamięcią cyfrową w USA w 1982 r. był oceniany na 60 mln dolarów, w Japonii na 25 mln dolarów, a w Europie na 14 mln dolarów. W 1985 r. wielkości sprzedaży w stosunku do 1982 r. podwoiły się. Jednocześnie ceny oscyloskopów cyfrowych obniżają się i tak obecnie (1987 r.) najtańsze kosztują około 2 tys. dol. na rynku USA, przy czym są to przyrządy o niezłych parametrach (np. Gould 1420). Przeciętna cena OPC wynosi około 7 tys. dol. Najlepsze i najbardziej rozbudowane osiągają cenę ponad 20 tys. dol. (bez dodatkowych urządzeń peryferyjnych).

ZASADA DZIAŁANIA OSCYLOSKOPÓW Z PAMIĘCIĄ CYFROWĄ

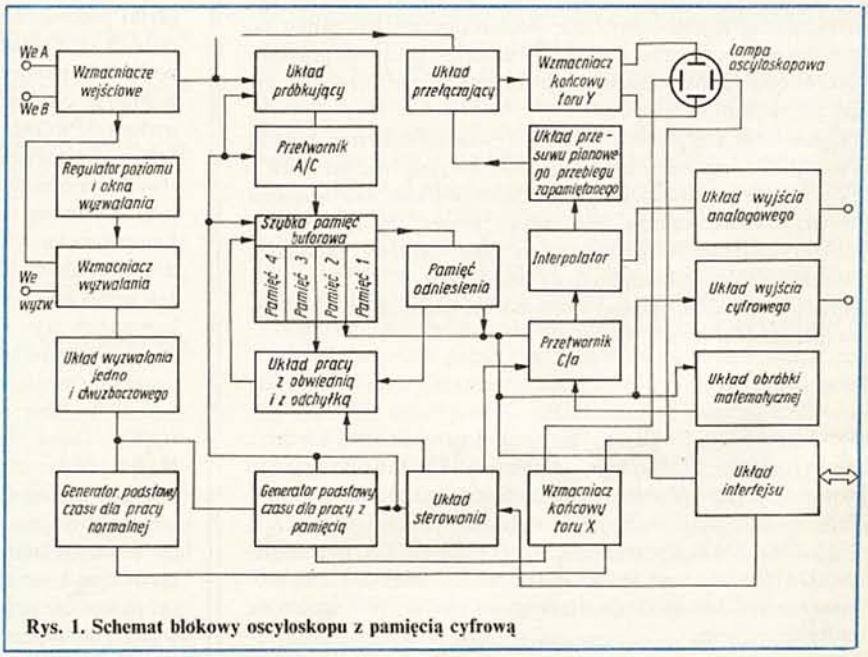
Głównym obszarem zastosowań oscyloskopów pamiętających jest rejestracja przebiegów jednorazowych i przechowywanie ich przez pewien okres czasu do dalszej obróbki lub analizy. Podstawową różnicą, jaka występuje między oscyloskopem z pamięcią cyfrową, a oscyloskopem z pamięcią analogową, jest sposób pamiętania. Oscyloskop cyfrowy zapamiętuje przebiegi w pamięci cyfrowej, natomiast oscyloskop analogowy zapamiętuje przebiegi na ekranie lampy oscyloskopowej. Aby zapamiętać przebieg należy zamienić go w ciąg sygnałów cyfrowych i przesłać do pamięci. Do jego odtworzenia na ekranie potrzebny jest proces odwrotny.

Zasada działania będzie objaśniona za pomocą schematu blokowego typowego OPC, przedstawionego na rys. 1, który może pracować również jako oscyloskop bez pamięci. Przy pracy z pamięcią sygnał wejściowy jest próbkowany.

Pobrane kolejno próbki są przetwarzane przez przetwornik a/c na postać cyfrową i przesłane do układu szybkiej pamięci buforowej.

Cykl pracy układów próbkującego, przetwornika a/c i pamięci, wyznacza układ sterowania. Przetworzone na postać cyfrową próbki sygnału są dowolnie długo przechowywane w pamięci. Po zapełnieniu pamięci przetworzonymi na postać cyfrową sygnałem lub sygnałami, można dokonywać ich obróbki matematycznej, wykorzystywać do uśrednień z zapamiętywanymi dalej kolejno przebiegami lub przesłać do urządzeń współpracujących z OPC.

Pamięć jest zbudowana z kilku bloków. Bezpośrednio z przetwornikiem jest połączona pamięć szybka. Dane z tej pamięci są przesyłane do poszczególnych bloków tworzących wielosekcyjną pamięć zasadniczą. Obok niej jest wydzielony blok pamięci odniesienia do przechowywania przebiegów, które spełniają funkcję wzorców porównawczych przy pomiarach. W celu odtworzenia na ekranie zapamiętanego przebiegu, sygnał z postaci cyfrowej przetwarza się przetwornikiem c/a na postać analogową. Przetwarzanie następuje kolejno, a jego wynikiem są dyskretne poziomy napięciowe takie, jakie miały pobrane uprzednio próbki. Częstotliwość odtwarzania zapamiętanego przebie-



Rys. 1. Schemat blokowy oscyloskopu z pamięcią cyfrową

gu jest stała i niezależna od szybkości pobierania próbek i jest zadana przez układ sterowania. Doprowadzając uzyskane poziomy napięciowe bezpośrednio przez wzmacniacz końcowy Y do lampy oscyloskopowej, przy odpowiednim rozciągu spowodowanym przez generator podstawy czasu dla pracy pamięciowej, na ekranie otrzymałoby się szereg punktów. Każdy punkt odpowiadałby uprzednio pobranej, przetworzonej i zapamiętanej próbce. Obraz punktowy jest bardzo niewygodny i dlatego sygnały wychodzące z przetwornika c/a są poddawane interpolacji, która nieweluje ślady struktury punktowej i tworzy z punktów sygnał ciągły. Układ interpolacji powoduje łączenie na ekranie każdych kolejnych próbek jasnym odcinkiem linii. Po interpolacji odtworzony przebieg jest przenoszony przez układ umożliwiajcy jego przesuw w pionie na ekranie niezależnie od sygnału wejściowego. Układ przełącznika w torze Y umożliwia jednoczesną obserwację przebiegu w czasie realnym i przebiegu zapamiętanego. Dzięki powyższym układom przebieg zapamiętany i przedstawiony na ekranie jest ostry i jasny bez drgań i rozmazań.

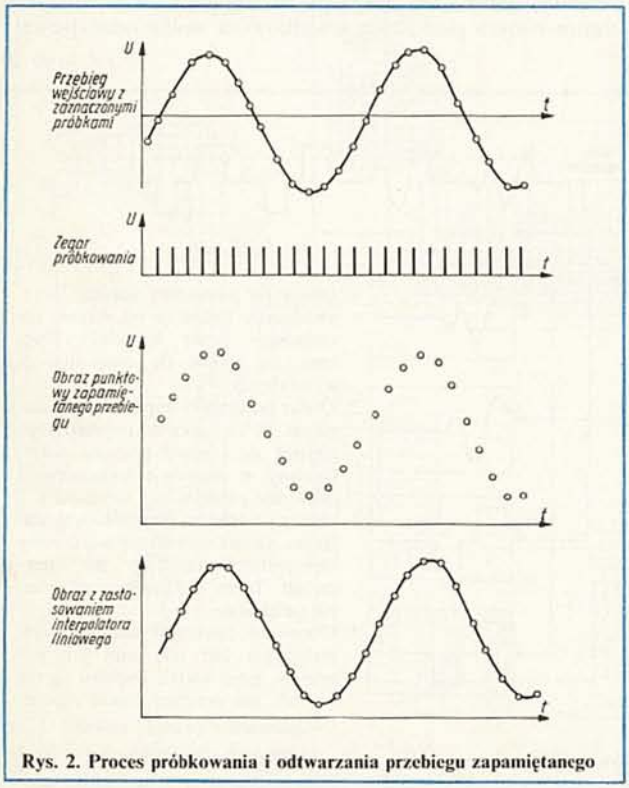
Opisany powyżej proces przedstawiono na rys. 2.

Sygnały wyzwalające generatory podstawy czasu są po wzmocnieniu doprowadzane do układu wytwarzającego impulsy wyzwalające. Powstają one przy przekroczeniu sygnału poziomu wyzwalania, tak jak w oscyloskopie klasycznym, bądź przy przekroczeniu jednego z dwu jednocześnie regulowanych poziomów wyzwalania górnego i dolnego, zwanych oknem wyzwalania.

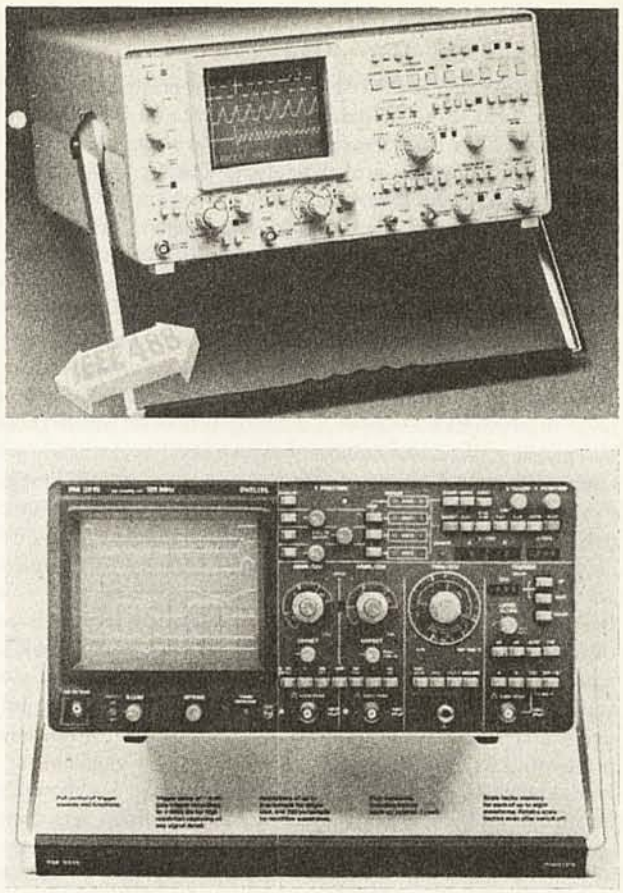
Wzmacniacz końcowy toru X wzmacnia sygnały piłokształtne z obu generatorów podstawy czasu, przy czym od odtworzenia zapamiętanych przebiegów sygnał piłokształtny jest zawsze stały i nie zależny od rzeczywistej szybkości zapamiętywanych przebiegów.

Z układem pamięci współpracują układy umożliwiające specjalne, charakterystyczne dla OPC rodzaje pracy, np. z obwiednią, z odchyłką czy z uśrednianiem. Wszystkie rodzaje pracy OPC wyznacza układ sterowania.

Zapamiętane przebiegi można wyprowadzić na zewnątrz oscyloskopu zarówno w postaci cyfrowej jak i analogowej, np. do dołączonego rejestratora X-Y. Sygnał w postaci cyfrowej może



Rys. 2. Proces próbkowania i odtwarzania przebiegu zapamiętanego



Rys. 3. Wygląd zewnętrzny typowych OPC: U góry oscyloskop firmy Gould typ 4050, u dołu — Philips typ PM3315

być wykorzystywany do współpracy z komputerem. Zazwyczaj stosowany w OPC mikroprocesor obsługuje układ sterowania, układ pamięci i interpolator. Umożliwia on takie wpisywanie i odczyt przetworzonych sygnałów, aby można było uniknąć błędów powstałych przy przetwarzaniu oraz zapewnia obróbkę zapamiętanych danych, taką jak uśrednianie stochastyczne czy operacje matematyczne. Przy interpolacji sinusoidalnej zapamiętanych przebiegów niezbędny jest udział mikroprocesora ze względu na złożoność tego procesu.

W OPC możliwe jest zautomatyzowanie całego cyklu pracy. Przez układ interfejsu i dodatkowe układy wewnątrz OPC można zmieniać nastawy parametrów oscyloskopu, jego rodzaju pracy, automatycznie rejestrować przebiegi. Układ interfejsu jest sprzężony z pamięcią oscyloskopu oraz z układem sterowania i obróbki matematycznej. Na ekranie OPC jednocześnie może być przedstawiony przebieg aktualnie dołączony do wejścia, jak i przebiegi poprzednio zapamiętane. Każdy z tych przebiegów może być przesuwany niezależnie na ekranie i nakładany jeden na drugi. Przebiegi zapamiętane mogą być w razie potrzeby wielokrotnie „wywoływane" na ekran oscyloskopu.

Wszystkie funkcje pomiarowo-kontrolne związane z pamiętaniem przebiegów są zawarte w przyrządzie (rys. 3), który wyglądem zewnętrznym niewiele różni się od zwykłego oscyloskopu niepamiętającego. Ma zazwyczaj tylko kilka dotatkowych przełączników i pokręteł. Jedynie płyta tylna OPC wyróżnia się szeregiem dodatkowych gniazd wyjściowych, złączem wielostykowym oraz przełącznikiem do ustawiania adresu przy pracy w systemie pomiarowym. Nie jest to jednak regułą. Niektóre, zwłaszcza najnowsze konstrukcje rozbudowanych OPC mają wygląd znacznie różniący się od dotychczas spotykanych oscyloskopów. Zostaną one dokładnie opisane w dalszej części artykułu.

CHARAKTERYSTYKA PODSTAWOWYCH BLOKÓW FUNKCJONALNYCH OPC

Najważniejszym zespołem OPC jest przetwornik analogowo-cyfrowy. Jego szybkość działania, rozdzielczość i dokładność wyznaczają klasę całego oscyloskopu. Im szybciej działa przetwornik a/c, tym więcej próbek napięcia może być pobranych z badanego przebiegu. Z większej liczby próbek zostanie dokładniej odtworzony przez przetwornik c/a zapamiętany przebieg. Im szybszy przetwornik a/c, tym szybsze sygnały można zapamiętywać. Fragmenty sygnału między próbkami zostają bezpowrotnie stracone dla pomiaru. Dokładność przetwarzania pobranych próbek jest wyznaczona przez rozdzielczość przetwornika a/c. Zazwyczaj spotyka się w OPC przetworniki 8-bitowe, rzadziej 10-bitowe lub 12-bitowe. Ze względu na zmniejszanie się dokładności przetwornika a/c ze wzrostem częstotliwości przetwarzania, maleje również dokładność samych OPC.

Obecnie najszybsze przetworniki a/c stosowane w OPC mają rozdzielczość 8 bitów i maksymalną częstotliwość przetwarzania pobranych próbek 400 MHz [6, 12], ale to nie znaczy, że oscyloskop zachowuje dokładność odpowiadającą rozdzielczości 8 bitów przy maksymalnej częstotliwości konwersji.

Przy częstotliwościach maksymalnych dokładność tych przetworników wyraźnie maleje i odpowiada rozdzielczości około 4,5 bita. Rozdzielczość przetworników należy zawsze odnosić do częstotliwości przetwarzania chociaż nie zawsze ta zależność jest podawana przez ich producentów. Najczęściej w OPC stosowane przetworniki typu „flash" lub „z wielokrotnym zaginaniem". Jednakże wiele firm stosuje przetworniki a/c o nietypowych zasadach działania umożliwiające uzyskanie bardzo wysokich częstotliwości przetwarzania [4]. Największym obecnie osiągnięciem w dziedzinie szybkości próbkowania jest uzyskanie rzeczywistej częstotliwości próbkowania wynoszącej 70 GHz w OPC firmy Hypres (USA). Uzyskano to przez zastosowanie złącza Josephsona pracującego jako element próbkujący w temperaturze 4 K [11].

Firma Philips stosuje specjalne przetworniki a/c z układami sprzężonymi ładunkowo (PPCCD) mające większą częstotliwość konwersji niż układy typu „flash" [9].

Spotyka się również specjalne rozbudowane układy przetworników a/c oparte na lampie oscyloskopowej z szafirową płytką analizującą, osiągające szybkość próbkowania 25 GHz lub z podłożem z diod krzemowych, osiągające ekwiwalentną szybkość 100 GHz, jak w oscyloskopie firmy japońskiej Iwatsu typ TS8125 lub w digitajzerze typu 7912D firmy Tektronix, USA. Mimo, że są to przetworniki bardzo szybkie nie mogą przetwarzać sygnałów w sposób ciągły — konieczne są przerwy ze względu na złożony cykl pracy i konieczność transferowania „zapisanego" przebiegu na podłożu z diod do pamięci [6].

W OPC stosowane są zazwyczaj pamięci cyfrowe typu RAM o krótkim czasie dostępu. Pamięć jest tak zorganizowana, że długość słowa jest równa liczbie bitów przetwornika a/c, a liczba słów wynosi 1 k do 4 k w zależności od typu i przeznaczenia oscyloskopu. Pamięć może być dzielona w celu zapamiętania kilku przebiegów. I tak przykładowo, można w typowym OPC zapamiętać jeden przebieg złożony z 4096 próbek lub dwa przebiegi złożone z 2048 próbek, lub 4 przebiegi złożone z 1024 próbek, używając oczywiście tylko pamięci wewnętrznej oscyloskopu.

Dzieląc pamięć w oscyloskopie na mniejsze bloki uzyskuje się możliwość zapamiętania większej liczby przebiegów, ale z rozdzielczością tyle razy mniejszą w stosunku do przebiegu zapisanego w pamięci, ile przebiegów zostało zapamiętanych. Aby uniknąć zmniejszania rozdzielczości pomiarów niektóre oscyloskopy mają możliwość dołączenia dużej pamięci zewnętrznej. W tym wypadku pamięć własna oscyloskopu spełnia tylko funkcję bufora między przetwornikiem a/c i pamięcią zewnętrzną. Od pamięci RAM w OPC wymaga się, aby cykl zapisu był krótszy od najkrótszego okresu pobierania próbek. Poza tym pamięci te muszą mieć rozbudowany system adresowania, aby umożliwić wpisywanie wielu zapamiętanych przebiegów oraz wpisywanie niektórych tylko próbek przy rodzajach pracy z obwiednią i z uśrednianiem. Zwykle pracą pamięci w OPC steruje mikroprocesor. Pamięci mają zazwyczaj własną baterię buforową, tak że wyłączenie zasilania nie powoduje utraty zapamiętanego przebiegu, a zwłaszcza przebiegu odniesienia.

Przetworniki c/a stosowane w OPC są typowymi, stosowanymi powszechnie układami. Wymagany jest jedynie mały poziom generowanych zakłóceń. Są to układy o takiej samej rozdzielczości, jak stosowany w danym OPC układ przetwornika a/c.

Układy próbkujące OPC są oparte na zasadzie mostka zbudowanego z diod Schottky'go [9]. W tych układach wymagany jest minimalny czas apertury i pobrania próbki. W OPC nie spotyka się gotowych układów próbkujących ze względu na ich zbyt małą szybkość i konieczność rozbudowy układów adaptujących je do zastosowań w tym przyrządzie. W niektórych rozwiązaniach, w których zastosowano bardzo szybkie przetworniki a/c, nie stosuje się układów próbkujących również ze względu na ich małą szybkość działania.

Układy wyzwalania OPC są zbudowane podobnie jak w oscyloskopie klasycznym. Mają one dodatkową możliwość pracy dwuzboczowej, polegającej na wytworzeniu impulsów wyzwalających niezależnie od polaryzacji zboczy sygnałów wejściowych. Mogą również pracować z układem tzw. okienka poziomów wyzwalania. Te rodzaje pracy są szczególnie przydatne przy pracy automatycznej z tzw. „czuwaniem".

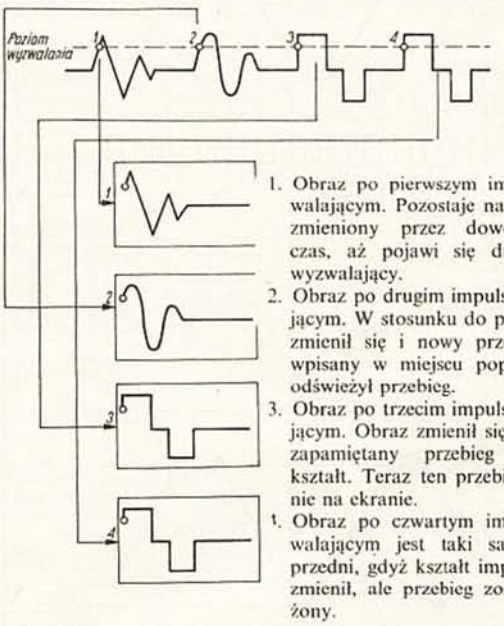
RODZAJE PRACY OPC

OPC mają charakterystyczne rodzaje pracy z pamięcią (tzw. pracy pamiętającej) nie spotykane w oscyloskopach pamiętających analogowych.

Praca pamiętająca z odświeżaniem przebiegu (refreshed mode)

Gdy OPC pracuje przy wyłączonej pamięci, czyli jako oscyloskop klasyczny, na ekranie widoczny jest jakiś przebieg. Przy przejściu z rodzaju pracy nie pamiętającej do pracy z odświeżaniem, obraz nie zmieni się, ale w tym wypadku zobrazowany sygnał jest generowany przez układ cyfrowy (rys. 4). Pewne ślady struktury punktowej przebiegu są widoczne na przebiegu w formie małych pionowych schodków na wolno opadających i

c.d. na str. 21



1. Obraz po pierwszym impulsie wyzwalającym. Pozostaje na ekranie nie zmieniony przez dowolnie długi czas, aż pojawi się drugi impuls wyzwalający.
2. Obraz po drugim impulsie wyzwalającym. W stosunku do poprzedniego zmienił się i nowy przebieg został wpisany w miejscu poprzedniego i odświeżył przebieg.
3. Obraz po trzecim impulsie wyzwalającym. Obraz zmienił się gdyż nowy zapamiętany przebieg ma inny kształt. Teraz ten przebieg pozostanie na ekranie.
4. Obraz po czwartym impulsie wyzwalającym jest taki sam jak poprzedni, gdyż kształt impulsu się nie zmienił, ale przebieg został odświeżony.

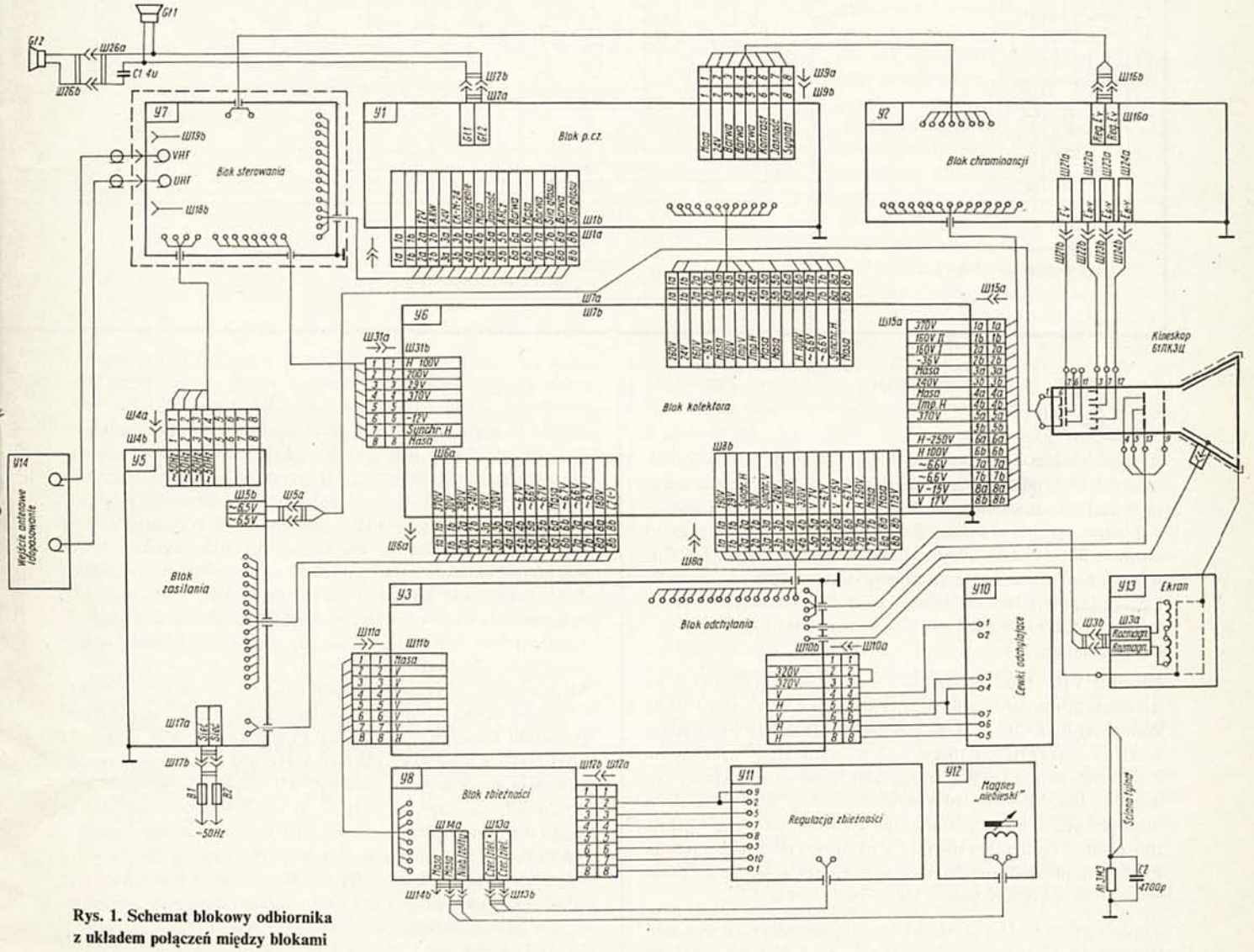
Rys. 4. Zasada pracy pamiętającej z odświeżaniem przebiegu

mgr inż. LEON KOSSOBUDZKI

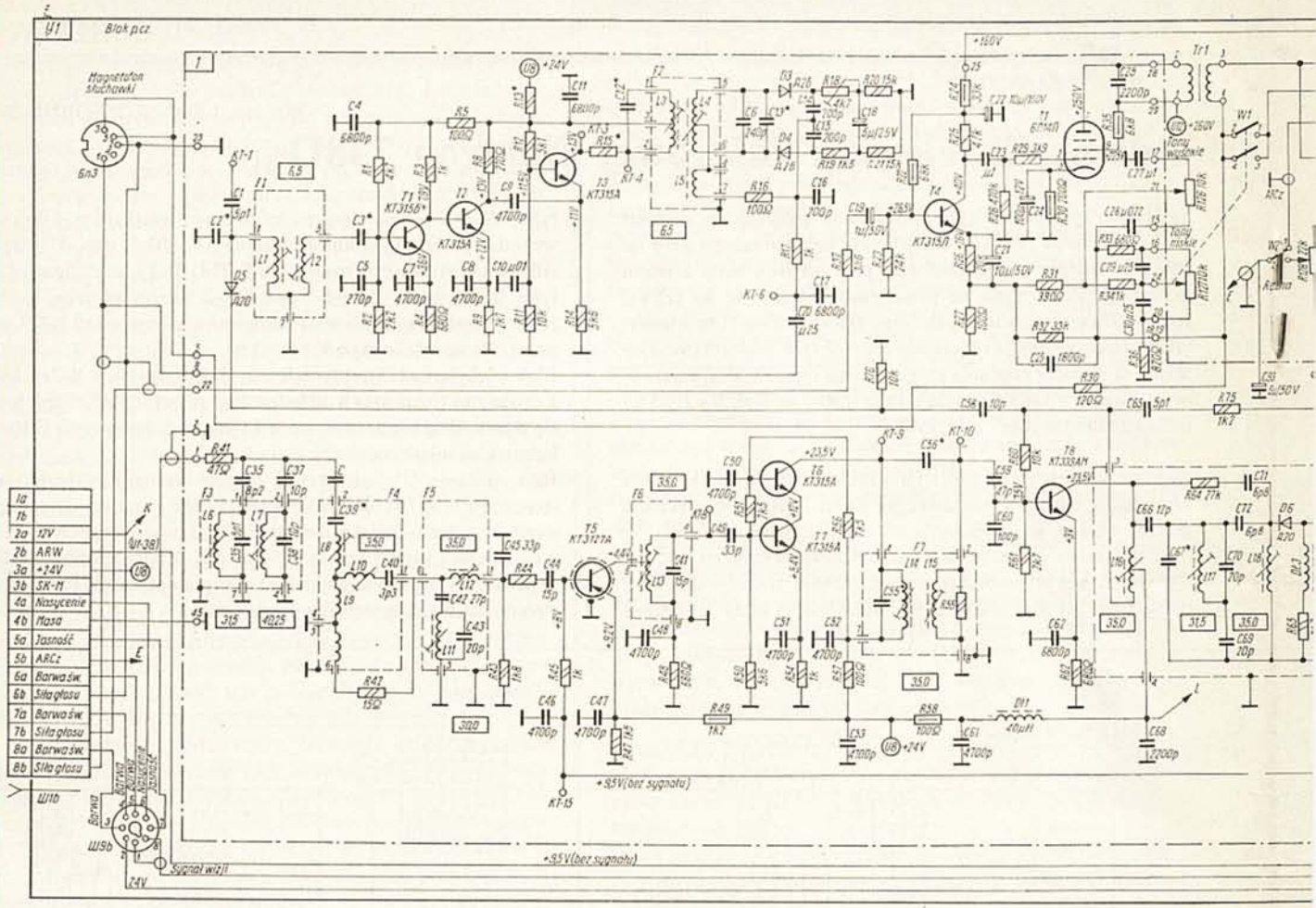
Odbiornik telewizji kolorowej Elektron 738D (1)

Spełniając życzenia naszych Czytelników publikujemy schemat OTVC Elektron 738D, w dużej liczbie importowanego parę lat temu, a nastręczającego trudności przy serwisie m.in. z braku informacji. Ze względu na podobieństwo układowe do OTVC Rubin 707p oraz bardzo popularnego OTVC Rubin 714p schemat może być przydatny przy serwisie również tych odbiorników. Dokładne omówienie działania programatora typu SWP-4, stosowanego również w OTVC Rubin C202p („Re" nr 7, 8, 9 z 1985 r.) można znaleźć w „Re" nr 4/1988.

Odbiornik telewizyjny Elektron 738D (UŁPCTI-61-II-36) ma konstrukcję blokową taką samą, jak Rubin 714p (dalej, w skrócie R-714). Układy w poszczególnych blokach nieco się różnią.
Schemat blokowy odbiornika jest przedstawiony na rys. 1. Odbiornik jest wyposażony w dwie głowice w.cz. — dla VHF (kanały 1 ÷ 12) typu SK-M-24-1, a dla UHF (kanały 21 ÷ 60) — typu SK-D-24, obie strojone za pomocą warikapów. Głowice wchodzą w skład bloku sterowania U7. Blok p.cz. U1 typu BRK-2 był stosowany również w R-714. Blok chrominancji U2 typu BCI-1 różni się od bloku BC-2 stosowanego w R-714 zastosowaniem hybrydowych układów scalonych serii K224, co poważnie uprościło jego konstrukcję.
Blok odchylania U3 jest typu BR-2, identyczny jak w R-714, lecz z drobnymi różnicami w układzie (np. rezystor R63 znajdujący się w obwodzie bazy tranzystora T1 jest tu dołączony do katody lampy kluczującej odchylania linii).
Blok zasilania U5 jest typu BP-7, praktycznie identyczny jak stosowane w R-714 blok BP-3 (nie ma tylko przełącznika napięć sieci). Blok U6 — kolektor jest typu BK-3 (taki sam jak w R-714) z dodatkową płytką kolektora typu BK-4, niezbędnego tu dla zapewnienia współpracy z blokiem programatora SWP-4-2 oraz strojonych warikapami obu głowic w.cz.



Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika z układem połączeń między blokami



Rys. 3. Schemat bloku p.cz.

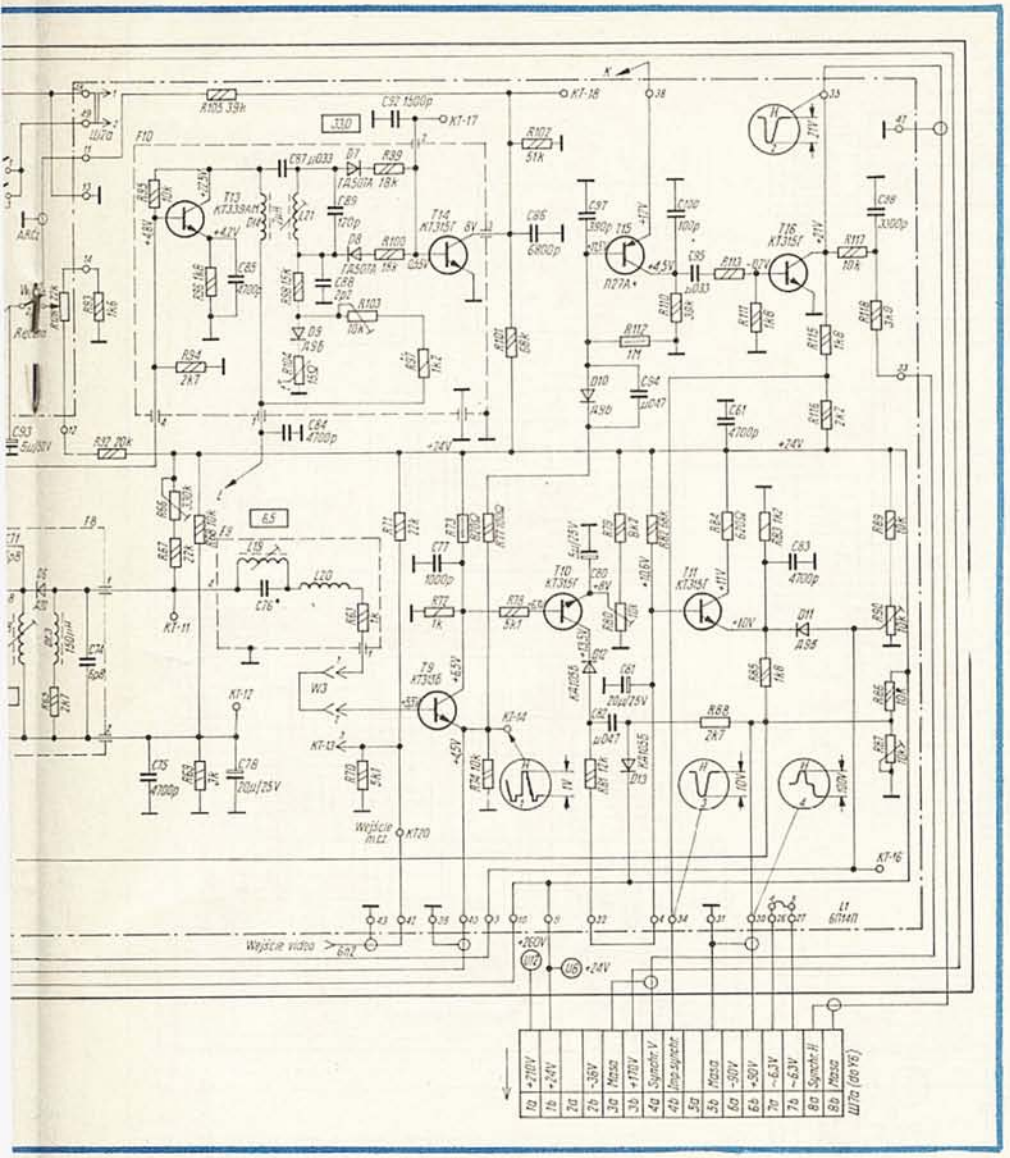
Zastosowanie głowic przestrajanych warikapami zmusiło do użycia w bloku sterowania U7 dodatkowego bloku dopasowującego U7.2.

Blok zbieżności U8 jest typu BS-2, taki sam jak w R-714. Opis działania bloków ograniczono tylko do tych, których opisy są w kraju trudno dostępne. Większość bloków została bardzo dokładnie opisana w książce S.A. Jeliaszkiewicza — Naprawa i strojenie odbiorników telewizji kolorowej, wydanej przez WKiŁ w 1986 r. Dla ułatwienia podajemy odpowiednie rozdziały tej książki: U2 (BCI-1) — rozdział 6.2 str. 133, U3 (BR-2) — rozdział 9.1, str. 204, U5 i U6 (BP-3) (BK-3) — rozdział 13 str. 326, U8 — rozdział 11 str. 283.

Głowica VHF typu SK-M-24-1 (rys. 2) jest wyposażona na wejściu w filtr zaporowy dla p.cz., składający się z cewek L1 ÷ L4 i kondensatorów C1 ÷ C3. W pasmach I i II działa wzmacniacz w.cz. pracujący z tranzystorem T2, a w pasmie III — wzmacniacz z tranzystorem T1. Oba tranzystory pracują w układzie ze wspólną bazą. Wyjścia obu wzmacniaczy są obciążone dwuobwodowymi filtrami pasmowymi. Funkcję mieszacza spełnia tranzystor T3 pracujący również w układzie OB. Sygnały pasma I i II są doprowadzane do mieszacza z filtra pasmowego przez cewkę L16, a sygnały pasma III — przez cewkę L17.

Sygnały pasm I i II z cewki L17 są doprowadzane do emitera tranzystora T3 przez kondensatory C28 i C34 oraz włączoną diodę przełączającą D11; wyłączona wtedy dioda D9 nie dopuszcza do emitera sygnałów pasma III. Sygnały pasma III z cewki L16 dochodzą do emitera tranzystora T3 przez kondensatory C30 i C34 oraz włączoną diodę D9; wyłączona wtedy dioda D11 nie dopuszcza do emitera tranzystora T3 sygnałów emitowanych w pasmach I i II. Funkcję heterodyny dla pasm I i II pełni tranzystor T5, a dla pasma III — tranzystor T4. W skład obwodu heterodyny pasm I i II wchodzi cewka L19, warikap D13, pojemność wejściowa tranzystora T5 oraz pojemność montażu. Analogicznie, dla pasma II są to cewka L18, warikap D12, pojemność wejściowa tranzystora T4 i pojemność montażu. Kondensatory C40 i C38 służą do ustawienia częstotliwości heterodyny dla środków zakresów.

Mieszacz jest obciążony obwodem typu π (kondensator C33 i C48 oraz cewka L20) dopasowującym wyjście do impedancji przewodu koncentrycznego 75Ω. Podczas odbioru w pasmach UHF sygnał wyjściowy głowicy UHF jest doprowadzany do końcówki 4 złącza Sz30b głowicy VHF. Razem z sygnałem jest doprowadzone napięcie stałe 12 V, które włącza diodę D10 i zasila tranzystor T3 pełniący wtedy rolę dodatkowego wzmacniacza p.cz. Wzmacniacze w.cz. i heterodyny nie otrzymują wtedy napięcia zasilającego, a wyjścia filtrów pasmowych w.cz. są odłączone przez diody D9 i D11. Pobór prądu przez głowicę wynosi 25 mA, wejścia warikapowego 1 mA, a wejścia z głowicy SK-D-24-6 mA.



Głowica UHF typu SK-D-23 (rys. 2) jest wyposażona na wejściu w filtr L1, C1 — L2, C2, wytłumiający sygnały pasm I ÷ III. Cewka L2 jest wykonywana jako drukowana. Funkcję wzmacniacza w.cz. pełni tranzystor T1 obciążony filtrem pasmowym, wykonywanym z półfalowych linii współosiowych L6 i L10 skróconych na jednym końcu za pomocą kondensatorów C8, C10, C12 i C14, a na drugim końcu — za pomocą pojemności warikapów D2 i D3, które służą do przestrajania filtru. Napięcie regulacyjne jest doprowadzane do warikapów przez rezystory R4, R5 i R10. Zwarte pętle sprzęgające L5 i L8 służą do dostrajania w dolnej części zakresu, a cewki L4 i L12 — w górnej części zakresu. Obwody filtru pasmowego są ze sobą sprzężone pętlami L7 i L9.

Wzmacniacz w.cz. z tranzystorem T1 jest objęty ARW. Ze wzrostem sygnału wejściowego napięcie ARW doprowadzane do bazy tranzystora maleje z 8 do 2,5 V, co zapewnia zakres regulacji wynoszący 24 dB. Dioda D1 w obwodzie emitera tranzystora T1 zapobiega przedostawaniu się napięcia ARW (stale dołączonego do głowicy) do mieszacza pracującego z tranzystorem T2.

Szeregowy obwód L13, L17 przyłączony do jednego z końców pętli sprzęgającej L11, jest dostrojony do p.cz., co zwiększa wzmocnienie mieszacza. Indukcyjnością obwodu heterodyny jest linia półfalowa L16. Cewka L12 zapewnia sprzężenie między obwodami filtru pasmowego p.cz., składającego się z cewek L18 i L20 oraz kondensatorów C25, C26 i C28. Dławik L19 zapobiega sprzężeniu filtru p.cz. z obwodem heterodyny. Obwód heterodyny w dolnej części pasma jest dostrajany za pomocą pętli L15, a w górnej części pasma — za pomocą cewki L14. Kondensator C18 zapewnia wymagane sprzężenie zwrotne między obwodem heterodyny a wejściem mieszacza. Punkt pracy heterodyny jest stabilizowany temperaturowo termistorem R8.

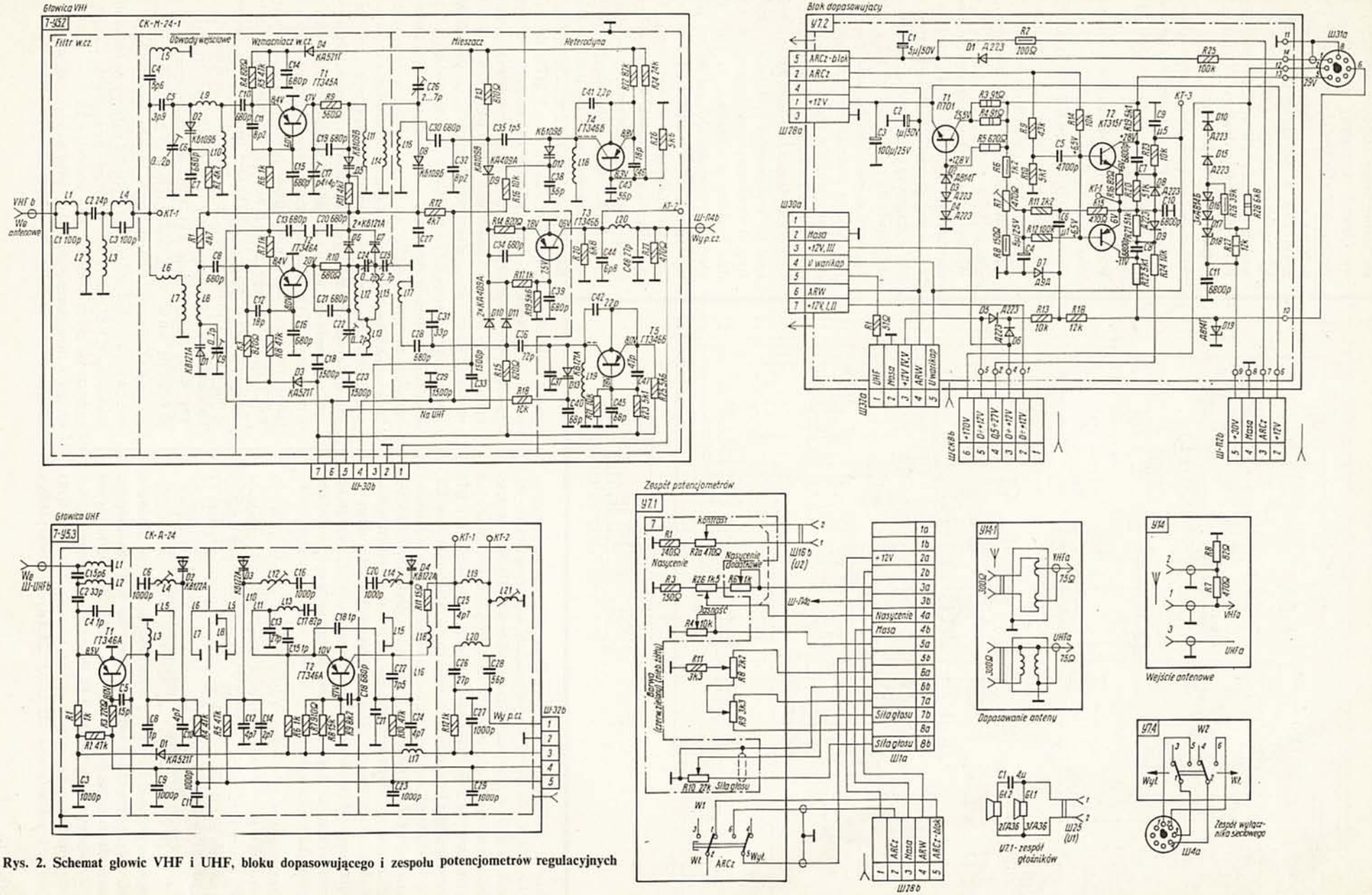
Włączenie napięcia zasilającego głowicę UHF włącza do pracy mieszacz głowicy VHF, wyłączając jej pozostałe części, jak opisano uprzednio.

Warikapy D2-D3-D4 stanowią dobieraną trójkę.

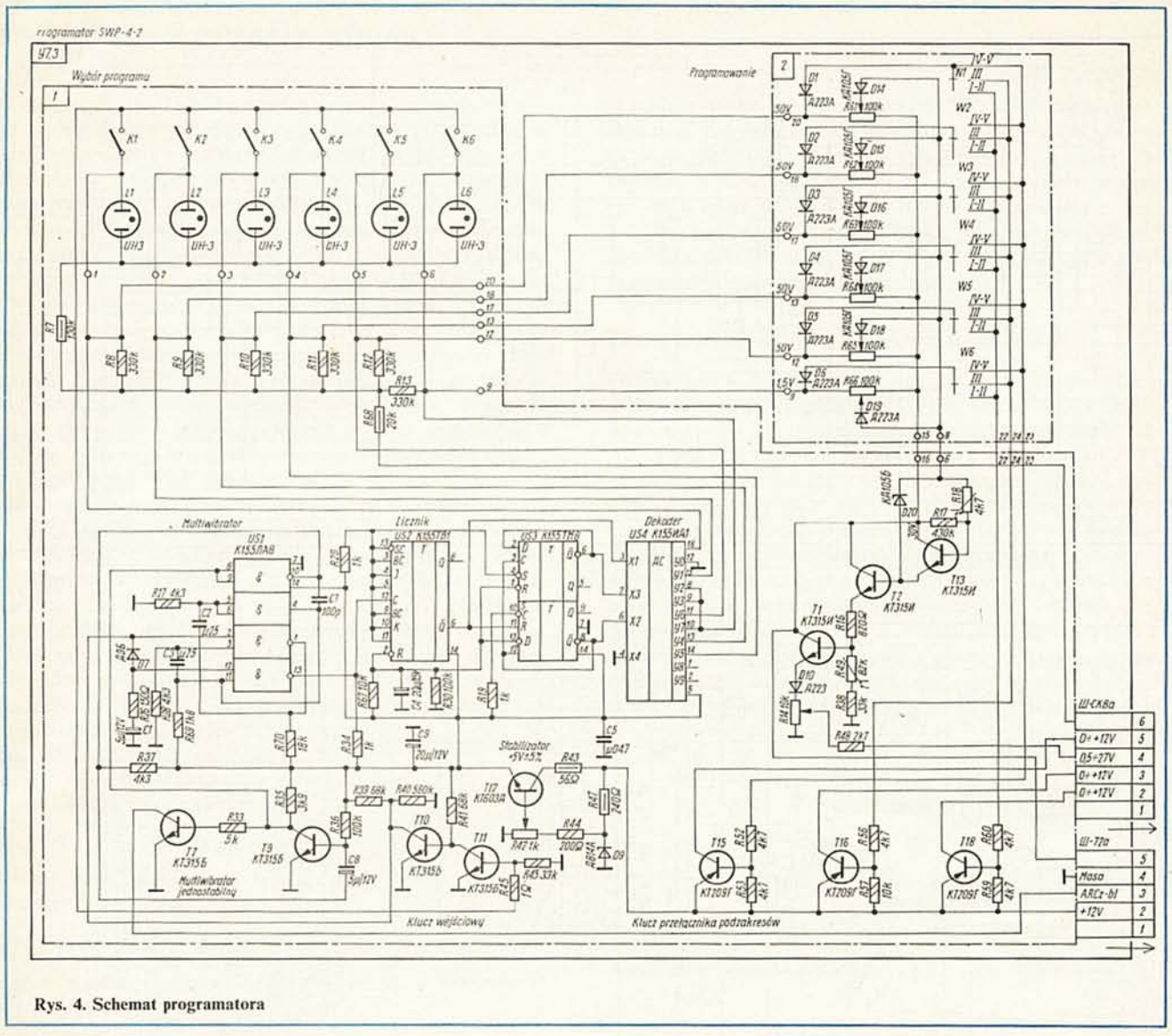
Blok p.cz. U1 typu BRK-2 (rys.3) służy do wzmocnienia sygnałów p.cz. wizji i fonii oraz m.cz. fonii, wydzielenia zespolonego sygnału wizyjnego oraz impulsów synchronizacji.

Właściwy kształt charakterystyki wzmacniacza p.cz. i dopasowanie do impedancji wyjściowej głowicy SK-M-24-1 zapewnia filtr o skupionej selektywności, składający się z obwodów rezonansowych F3, F4 i F5. Pierwszy stopień wzmacniacza p.cz. jest wykonany z tranzystorem T5, zasilanym od strony emitera z zasilacza 24 V przez dzielnik R49 i R47. Stopień ten jest obciążony pojedynczym obwodem F6, składającym się z elementów L13 i C41. Drugi stopień wzmacniacza p.cz. pracuje w układzie kaskody z tranzystorami T6 i T7, obciążonej dwuobwodowym filtrem pasmowym F7, trzeci stopień z tranzystorem T8 jest obciążony filtrem pasmowym F8 znajdującym się w module detektora wizji z diodą D6. Pierwszy stopień jest objęty pętlą ARW. Napięcie regulacyjne ARW jest do niego doprowadzone przez rezystor R45. Sygnał wizyjny z wyjścia detektora jest doprowadzany przez filtr zaporowy 6,5 MHz do bazy wtórnika emiterowego z tranzystorem T9 po czym, przez złącze Sz9b, jest doprowadzany do bloku chrominancji. Potencjometr R66 służy do kompensacji prądu bazy tranzystora T9 wytwarzającego niepożądany spadek napięcia na diodzie D6. Zwieracz przełączny KT13 umożliwia przełączenie bazy tranzystora T9 z wyjścia detektora wizji do gniazda Gn2 wejścia zespolonego sygnału wizji.

W skład układu ARW wchodzi stopień kluczujący z tranzystorem T10 i wzmacniacz z tranzystorem T11. Na bazie tranzystora T10 występuje sygnał wizyjny z dodatnimi impulsami synchronizacji, doprowadzony tu z obciążenia kolektorowego wtórnika z tranzystorem T9, a na jego kolektorze — impulsy powrotu odchylania poziomego doprowadzane przez układ z elementami R88, C82, D12, na jego emiterze zaś napięcie stałe zatykające ten tranzystor przy braku sygnału. Do jego ustawienia służy potencjometr R80. Ujemne napięcie występujące na lewej okładzinie kondensatora C82 steruje przez rezystor R81 bazę tranzystora T11. Stała czasu układu R81, C81 określa opóźnienie czasu zadziałania ARW. Baza tranzystora T11 otrzymuje przez rezystor R82 napięcie dodatnie, które przy braku sygnału ARW całkowicie ten tranzystor otwiera. Spadek napięcia na rezystorze emiterowym R82 osiąga wtedy wartość maksymalną 10 V, gdy napięcie na potencjometrze R87 wynosi +9,5 V — pierwszy stopień wzmacniacza p.cz. pracuje przy maksymalnym wzmocnieniu.



Rys. 2. Schemat głowic VHF i UHF, bloku dopasowującego i zespołu potencjometrów regulacyjnych



Rys. 4. Schemat programatora

Przy napięciu na wejściu antenowym wynoszącym 500 ÷ 600 µV zmniejsza się napięcie na emiterze tranzystora T11 i włącza się dioda D11, która powoduje bocznikowanie rezystorem R83 i rezystancją własną dolną część potencjometru R90 i tym samym — obniżenie napięcia ARW.

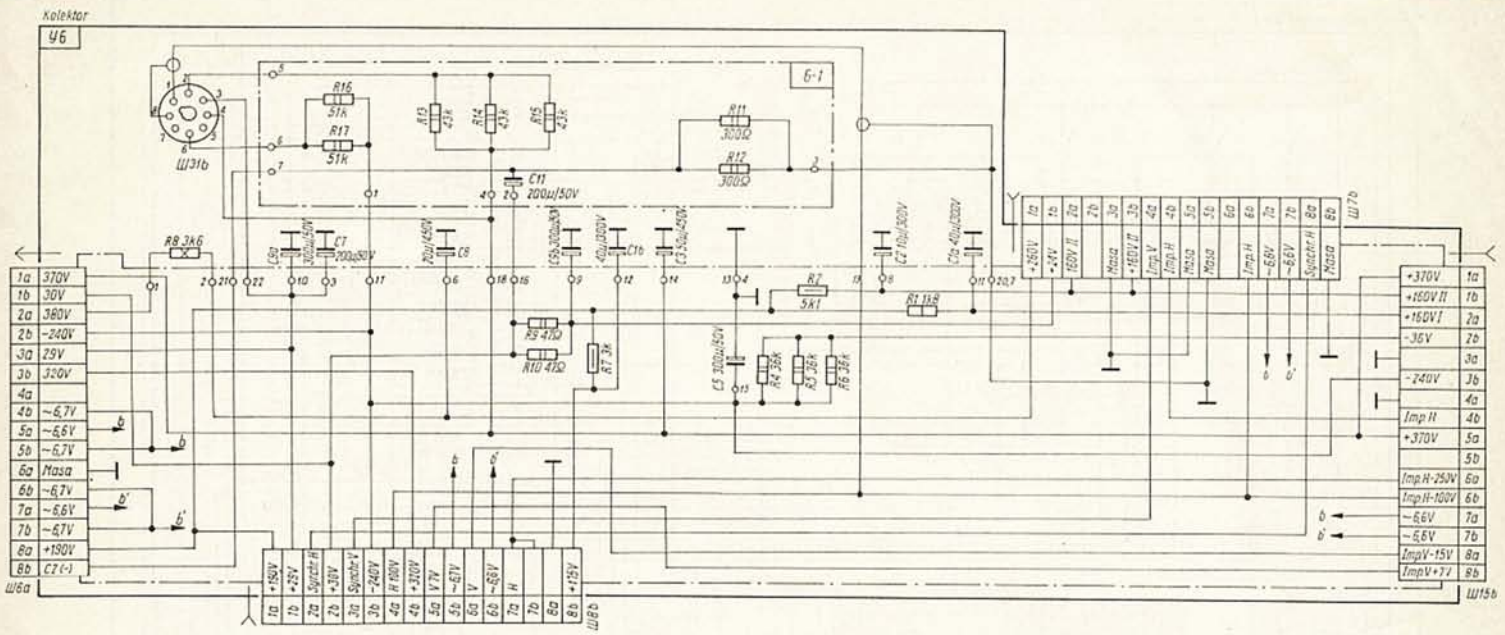
Moduł automatycznej regulacji częstotliwości heterodyny (ARCz) składa się ze wzmacniacza p.cz. z tranzystorem T13, dyskryminatora (cewka L21, kondensator C89 oraz diody D7 i D8) i wzmacniacza z tranzystorem T14. Jeżeli heterodyna jest właściwie dostrojona, napięcie wyprostowanego sygnału na wyjściu dyskryminatora jest dodatnie i przez tranzystor T14 płynie prąd. Potencjometr R103 służy do ustawiania początkowego napięcia ARCz, które bez sygnału wynosi 7,5 ÷ 8,5 V. W obecności sygnału i przy nominalnej częstotliwości heterodyny w głowicy wynosi ono ok. 5 V. Jakakolwiek zmiana częstotliwości heterodyny powoduje przymykanie lub otwieranie tranzystora T14, a zatem zmiany napięcia ARCz na jego kolektorze w zakresie 12,5 ÷ 2,0 V.

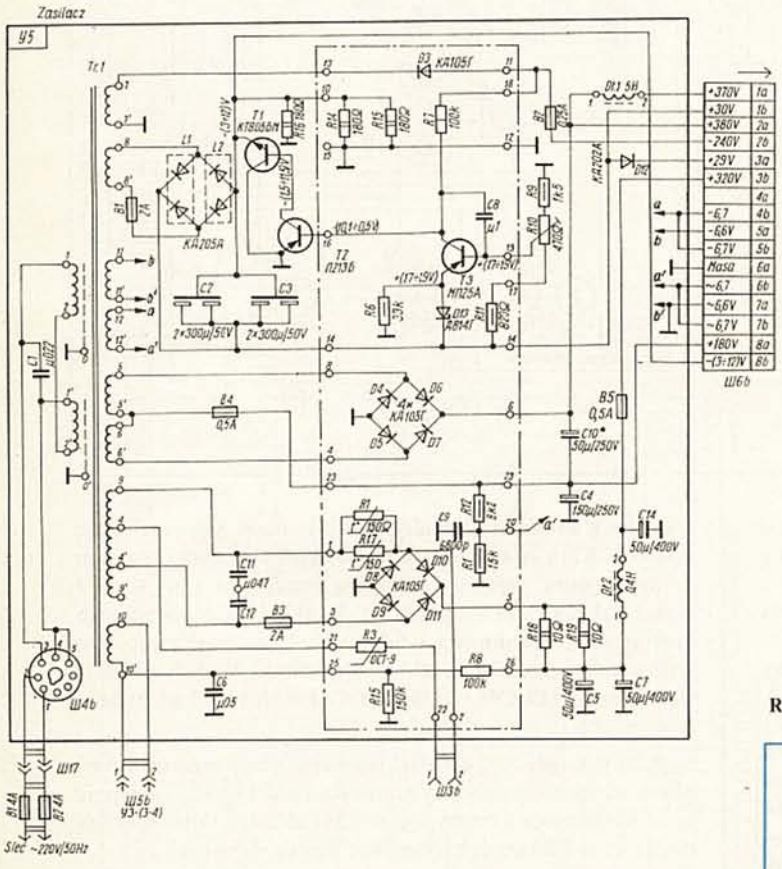
Pierwszy stopień selektora impulsów synchronizujących pracuje z tranzystorem T15 i jest sterowany sygnałem wizyjnym z emitera tranzystora T9 przez układ przeciwzakłóceniowy. Ujemne impulsy synchronizacji otwierają normalnie wyłączony tranzystor T15, który je wzmacnia, a wzmocnione impulsy sterują z kolei bazę wzmacniacza-ogranicznika z tranzystorem T16. Na kolektorze tranzystora T16 występują impulsy synchronizacji pozbawione już zakłóceń. Impulsy synchronizacji poziomej H z rezystora R116 są doprowadzane do układu ustalania poziomu czerni. Te same impulsy z kolektora tranzystora T16 — przez styk 8a złącza Sz7a — docierają do układu automatycznego dostrajania częstotliwości i fazy odchylania poziomego. Do wydzielania impulsów synchronizacji ramki V służy układ z elementami R117, C98 i R118 (C41, C44 w bloku U3 odchylania pionowego).

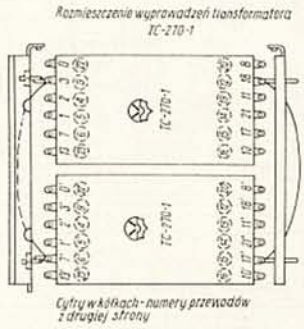
Sygnał różnicowy fonii 6,5 MHz jest wzmacniany przez dwustopniowy wzmacniacz oporowy z tranzystorami T1 i T2 a następnie przez wzmacniacz z tranzystorem T3 w układzie OB obciążony detektorem. Reszta części m.cz. jest konwencjonalna.

Blok dopasowujący U7.2 (rys. 2) ma za zadanie dostarczenie napięć dla zespołów, wchodzących w skład bloku sterowania. Napięcie 12,6 V dla głowicy SK-M-24-1 jest uzyskiwane z zasilacza 29 V za pomocą skondensowanego temperaturowo (diody D3 i D4) stabilizatora napięcia z tranzystorem T1 i diodą Zenera D2.

Napięcie ARCz z bloku U1 (rys. 3) — przez styk 5b złącza Sz1, wyłącznik ARCz w bloku sterowania U7.1 (rys. 2) i styk 2 złącza Sz28a — jest doprowadzane do układu stabilizującego napięcie warikapowe pracującego z tranzystorami T2 i T3 (blok U7.2). Zmiany napięcia ARCz powodują zmiany napięcia warikapowego (punkt KT-3) doprowadzanego do głowic.







Rys. 5. Schemat zasilacza i kolektora

Napięcie 30 V dla programatora SWP-4 uzyskuje się z zasilacza 170 V za pomocą skompensowanego temperaturowo stabilizatora parametrycznego z diodami D10 ÷ D15 i diodami Zenera D16 ÷ D18. Napięcie 12 V dla głowicy UHF jest uzyskiwane z zasilacza 240 V za pomocą stabilizatora z diodą Zenera D19, współpracującą z rezystorami R16 i R17 w bloku kolektora U6. Na rys. 4 przedstawiono schemat programatora typu SWP-4-2, szczegółowo opisanego w „Re" 4/1988. Rysunek 5 natomiast przedstawia schematy bloku zasilania i bloku kolektora nie wymagające szczegółowegp omawiania.

Zachęcamy naszych czytelników do przeczytania następujących artykułów w „Elektronizacji" nr 7/88:

- Rozwój podzespołów półprzewodnikowych na świecie (3)
- Przyrząd ceramiczny powodujący ruch powietrza
- Stabilizatory napięcia i prądu
- Przetwornice rezonansowe
- Zminiaturyzowany sprzęt wizyjny

Egzemplarze czasopism można nabyć za gotówkę w Klubie Prasy Technicznej w Warszawie, ul. Mazowiecka 12, tel. 27-43-65 oraz w Dziale Handlowym Wydawnictwa, ul. Bartycka 20, skr. poczt. 1004, 00-950 Warszawa — na rachunek dla instytucji lub za zaliczeniem pocztowym dla osób fizycznych. Warunki prenumeraty „Elektronizacji" na zasadach obowiązujących w Wydawnictwie NOT-SIGMA

narastających zboczach. Przy pracy z odświeżaniem na ekranie jest stale widoczny przebieg, który był ostatnim przetworzonym przez przetwornik a/c. Obraz jest wyzwalany jak przy pracy normalnej, z tą różnicą, że w wypadku braku sygnału wyzwalającego, poprzednio zapamiętany przebieg jest nadal widoczny na ekranie. Gdy pojawi się następny przebieg i wyzwoli podstawę czasu oraz zostanie skwantowany, wtedy zostanie przedstawiony w całości na ekranie, a poprzednio zapamiętany przebieg zostanie usunięty bezpowrotnie z ekranu i z pamięci oscyloskopu, czyli obraz na ekranie zostaje odświeżony przez nowy zapamiętany przebieg. Przy małych szybkościach rozciągu podstawy czasu można wyraźnie zaobserwować moment przejścia jednego uprzednio zapamiętanego przebiegu w drugi później zapamiętany. Punkt przejścia jednego przebiegu w drugi przesuwa się ż lewego do prawego brzegu ekranu, a potem pozostaje na nim już tylko przebieg ostatnio zapamiętany.

Obraz na ekranie jest zmieniany lub odświeżany przez każdy sygnał wyzwalający, który w wypadku pracy normalnej powoduje wyzwolenie podstawy czasu. Rodzaj pracy z odświeżaniem ma tę zaletę, że daje niemigający obraz bez rozbłysków i rozmazań, zarówno dla przebiegów o małej repetycji jak i przebiegów zapamiętanych przy dużych szybkościach podstawy czasu. Inną zaletą pracy z odświeżaniem, zwłaszcza w stosunku do praey normalnej, jest możliwość uzyskania przy bardzo wolnych szybkościach podstawy czasu, stałego obrazu przebiegu bez migotania, zarówno gdy jest on wpisywany jak i gdy jest odtwarzany. Praca z odświeżaniem może być stosowana w całym zakresie szybkości podstawy czasu.

Rodzaj pracy pamiętającej typu „obraz biegnący" (roll mode)

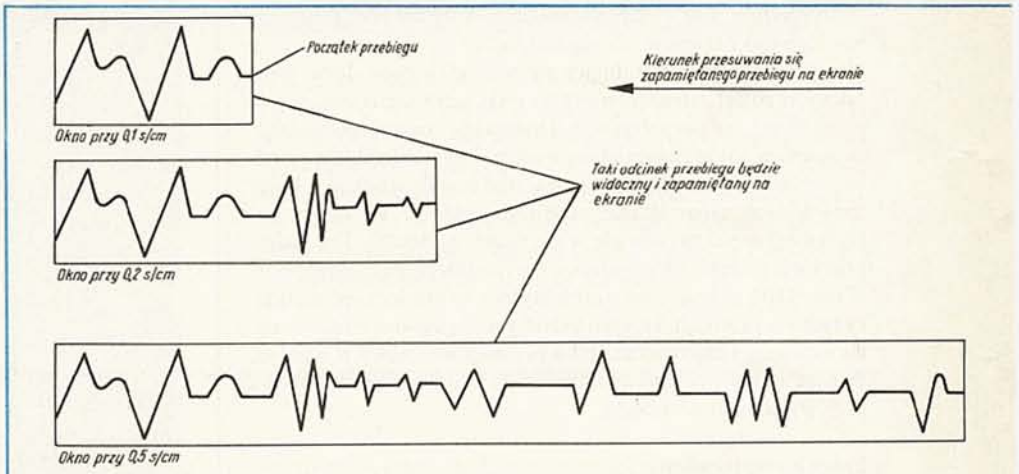
Przy tym rodzaju pracy podstawa czasu jest w zasadzie nie wyzwolona i nie jest zsynchronizowana z przebiegiem zapamiętywanym. Przebiegi wyjściowe są bez przerwy próbkowane i przesyłane do pamięci oraz odtwarzane na ekranie (rys. 5). Obraz na ekranie przedstawia przebieg wejściowy, który przesuwa się od prawej strony ekranu do lewej. Obraz na ekranie jest rejestracją przebiegu, który się przed chwilą pojawił. Zarejestrowany obraz jest przesuwany w pamięci i na ekranie, gdyż nachodzą dalsze części przebiegu, które pojawiły się później. Czas obserwacji danego fragmentu na ekranie zależy od ustanowienia współczynnika czas/cm w oscyloskopie. Obraz jest bez przerwy uzupełniany przez coraz to nowe fragmenty i rozpoczyna się z prawej strony ekranu, następnie biegnie do lewej strony, odwrotnie niż w normalnym oscyloskopie. Sytuacja jest podobna do obserwacji przez okienko o szerokości 10 cm przesuwającej się taśmy rejestratora. Ten rodzaj pracy może być używany w całym zakresie zmian współczynnika czas/cm, zalecany jest jednak w zakresie najwolniejszych rozciągów.

W związku z pracą biegnącą w OPC najwolniejsze szybkości współczynnika czasu są rzędu minut/cm, np. oscyloskop PM3310 firmy Philips ma 60 minut/cm. Zatrzymanie obrazu, a zarazem zatrzymanie przebiegu w pamięci OPC, następuje ręcznie przez operatora lub ewentualnie przez układ wyzwalający. Praca z obrazem biegnącym ma tę zaletę, że cały przebieg bez przerwy jest próbkowany. Nie ma możliwości utracenia części przebiegu bez decyzji operatora, a także utracenie części przebiegu występuje przy pracy z odświeżaniem, co przedstawiono na rys. 6.

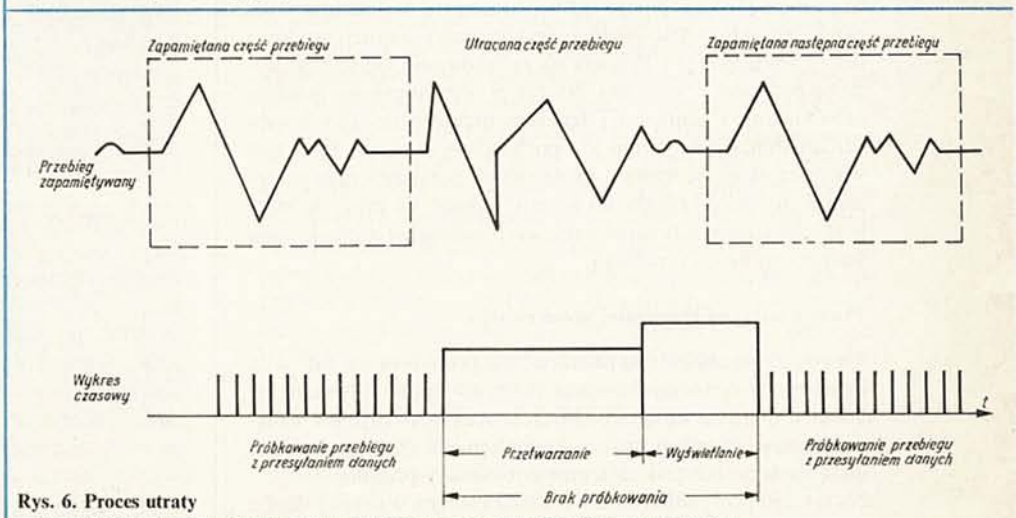
Rodzaj pracy pamiętającej z obwiednią (envelope mode)

OPC w tym rodzaju pracy zapamiętuje wartości minimalne i maksymalne badanego przebiegu [10], uzyskane w czasie każdego okresu próbkowania, a następnie je kumuluje na ekranie. Ten rodzaj pracy, oprócz wykrywania wąskich impulsów (do 2 ns), nałożonych na wolne przebiegi, jest użyteczny również przy wykrywaniu fałszywych impulsów w szeregach impulsów, do obserwacji dryftu częstotliwości sygnałów i do badania modulacji AM. Wtedy łatwo wychwytuje się wszelkie wahania amplitudy lub częstotliwości sygnału. Wszelkie zmiany są widoczne w postaci dodatkowego przebiegu nałożonego na podstawy.

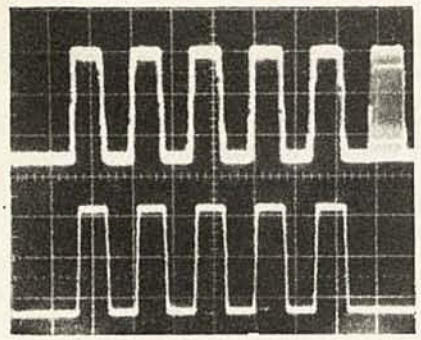
Na rys. 7, na górnym przebiegu zarejestrowanym przy pracy z obwiednią, widać dryft częstotliwości przebiegu. Ostatni impuls tego przebiegu jest impulsem powtarzającym się nieregularnie i został zarejestrowany jako impuls z wypełnieniem. U dołu



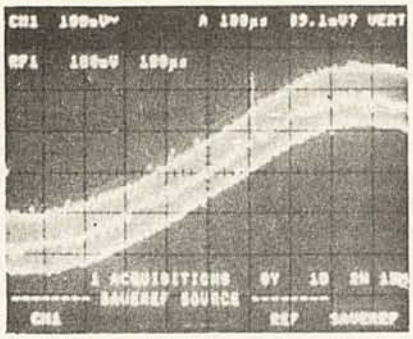
Rys. 5. Zasada pracy biegnącej



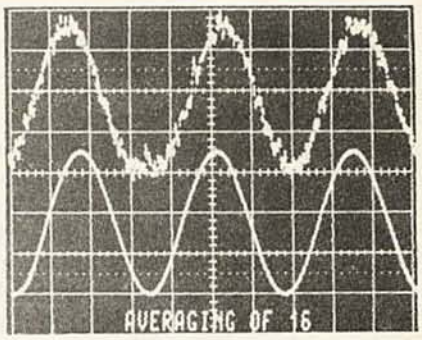
Rys. 6. Proces utraty części informacji z zapamiętywanego przebiegu przy pracy z odświeżaniem przebiegu



Rys. 7. Wykrywanie fałszywych impulsów i wolnych zmian ich częstotliwości przy pracy z obwiednią



Rys. 8. Zapamiętywanie z odchyłką



Rys. 9. Zapamiętywanie z uśrednianiem

pokazano zapamiętany ciąg impulsów, ale w innym rodzaju pracy, gdzie ani dryftu częstotliwości ani ostatniego przypadkowego impulsu nie udało się zarejestrować.

Rodzaj pracy pamiętającej z zapamiętywaniem z odchyłką (salve on delta)

Ten rodzaj pracy wprowadziła firma Tektronix w 1986 r. [11]. Praca w systemie z odchyłką polega na porównywaniu przed ostatecznym zapamiętaniem, czy zapamiętane wstępnie przebiegi odpowiadają lub są zbliżone do przebiegu wzorcowego (rys. 8). W wypadku, gdy przebiegi badane są różne od przebiegu wzorcowego następuje ich zapamiętanie.

Na rys. 8 przebieg znajdujący się w środku pasa dozwolonej odchyłki został zarejestrowany na stałe, gdyż szpilkowy impuls przekroczył zadaną tolerancję. Dodatkowo można powiedzieć, że przebieg został zapamiętany z ustawionym odcinkiem przedwyzwalania wynoszącym 6 działek, stąd impuls szpilkowy, który spowodował zapamiętanie przebiegu znajduje się nie w początkowej części ekranu ale w okolicach 6. działki. Ten rodzaj pracy jest szczególnie przydatny w wypadku pracy z czuwaniem. Wtedy OPC pracuje jako automatyczny kontroler zapamiętujący tylko te przebiegi, których kształty nie są zgodne z określonymi wcześniej i zapamiętane jako przebieg wzorcowy w pamięci. Pamięć ta ma zasilanie buforowe z baterii i nie jest kasowana przy wyłączeniu przyrządu.

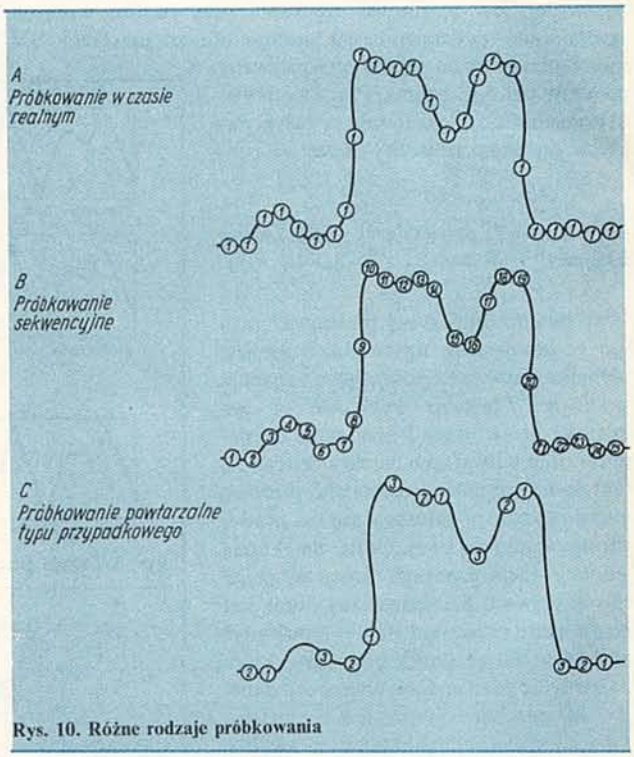
Praca z uśrednianiem

Ten rodzaj pracy polega na zapamiętaniu i przedstawieniu przebiegu, który jest średnią arytmetyczną pewnej ustalonej liczby przebiegu [10]. Praca ta ma zastosowanie, gdy zapamiętuje się przebiegi z szumami. Na rys. 9 przedstawiono przebieg zapamiętany z szumami i ten sam przebieg po 16-krotnym uśrednianiu, dzięki czemu jest pozbawiony szumów. Poza tym wtedy uzyskuje się większą rozdzielczość pomiarów oraz polepszenie stosunku sygnału do szumu. Stosuje się pracę ze stałą liczbą uśrednień lub uśrednianie eksponencjalne z regulowaną systemowo liczbą uśrednień.

Praca z różnymi sposobami próbkowania

Na rys. 10 przedstawiono różne rodzaje próbkowania. Kółka na przebiegach oznaczają miejsca pobrania próbki. Numery w kółkach odnoszą się do kolejnych próbek pobranych w kolejnych postępujących po sobie okresach przetwarzanego przebiegu. Z tych próbek jest następnie odtwarzany przebieg.

Na rys. 10a przy próbkowaniu w czasie realnym w czasie jednego okresu przebiegu pobiera się dużą, możliwie maksymalną liczbę próbek. Stąd te same numery próbek w kółkach na przebiegu. Na rys. 10b przy próbkowaniu sekwencyjnym w czasie jednego okresu przebiegu jest pobierana tylko jedna próbka. W następnym okresie jest pobierana druga próbka, ale jej miejsce i moment pobrania jest przesunięte w stosunku do próbki pierwszej. W ciągu kolejnych okresów są pobierane kolejno następne próbki przesunięte względem siebie w ten sam sposób.



Rys. 10. Różne rodzaje próbkowania

Na rys. 10c przy próbkowaniu powtarzalnym typu przypadkowego z każdego okresu jest pobieranych po trzy próbki, jednakże miejsce pobrania próbek i ich wzajemne położenie jest przypadkowe.

W OPC spotyka się kilka rodzajów próbkowania [1] i od nich zależą własności pomiarowe przyrządu. Próbkowanie w czasie rzeczywistym jest stosowane w każdym OPC. Próbkowanie tego rodzaju stosuje się dla wszystkich przebiegów i jego najważniejszym zastosowaniem jest przetwarzanie przebiegów jednorazowych. W niektórych rozwiązaniach [6] spotyka się próbkowanie w czasie rzeczywistym ze zmieniającą się częstotliwością podczas tego samego cyklu podstawy czasu (rys. 11). Dzieje się to wskutek

Wskaźnik napięcia

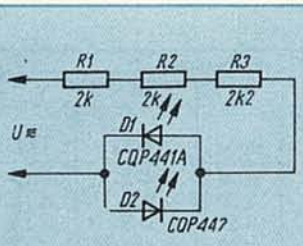
ANTONI BIAŁOSZEWSKI

W artykule opisano prosty wskaźnik napięcia o uniwersalnym zastosowaniu — od układów elektronicznych zasilanych niskim napięciem po sieć 220 V, możliwy do wykonania małym nakładem pracy i niskim kosztem.

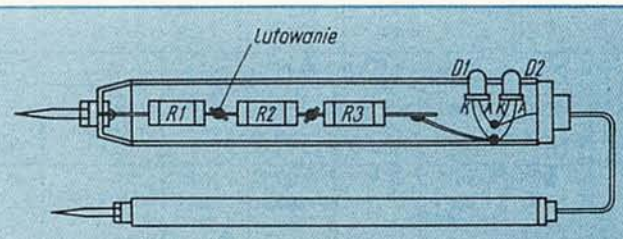
Wskaźnik napięcia, którego schemat jest przedstawiony na rys. 1, wskazuje obecność napięć stałych i przemiennych w zakresie 5÷220 V. Przy sprawdzaniu napięcia stałego świeci jedna z diod elektroluminescencyjnych: polaryzację dodatnią wskazuje czerwona dioda CQP441, a polaryzację ujemną — zielona dioda CQP442. Przy napięciu przemiennym świecą się obie diody.

Prąd LED jest ograniczony trzema rezystorami R1, R2, R3 o łącznej rezystancji 6,2 kΩ i mocy 6 W. Ponieważ dopuszczalny prąd diody CQP442 wynosi 30 mA, przy sprawdzaniu napięcia sieci 220 V dioda będzie przeciążona o ok. 30%. Z tego też powodu czas sprawdzania obwodów pod napięciem sieci musi być ograniczony do kilku sekund.

Rezystory i diody zostały umieszczone w obudowie od zużytego flamastra o średnicy kilkunastu milimetrów. Kolec pomiarowy został wykonany z wkręta M3 × 20, jak na rys. 2. Rezystor lutuje się ze sobą, wyprowadzenie R1 lutuje się do łba wkręta i całość wkłada się do obudowy grubego flamastra. Z zewnątrz na wkręt wkręca się nakrętkę mocującą. Dla wygody pracy, koniec wkręta należy spiłować do kształtu stożkowego, wygodniej oczywiście zeszlifować go na szlifierce. W pobliżu drugiego końca obudowy wykonuje się dwa otwory ∅ 4,5 mm, w które wkłada się połączone uprzednio z rezystorami obie diody elektroluminescencyjne D1 i D2.



Rys. 1. Schemat wskaźnika napięcia



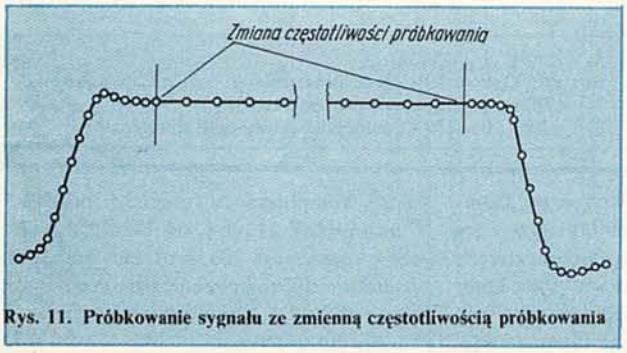
Rys. 2. Sposób wykonania wskaźnika

Druga końcówka pomiarowa została wykonana z cienkiego flamastra o średnicy ok. 8 mm. Może to być również zużyty długopis ale wykonany w całości z tworzywa sztucznego. Funkcję drugiej końcówki pełni wkręt M2 × 20 z nakrętką, również spiłowany do kształtu stożkowego. Przewód łączący obie obudowy powinien mieć izolację na napięcie przynajmniej 500 V.

Aby zapewnić lepsze chłodzenie rezystorów, można wywiercić w ich obudowie kilka otworów ∅ 1,5 mm.

---

wykrycia przez układ wyzwalania szybkich zmian sygnału przetwarzanego. W rezultacie uzyskuje się dużo większą dokładność i rozdzielczość zapamiętanego przebiegu przy tej samej wielkości pamięci. Gdy nie ma zmian w sygnale, częstotliwość próbkowania maleje, a pamięć zapełnia się wolniej, pozostawiając miejsce na dane, gdy przebieg będzie się szybko zmieniał. Próbkowanie sekwencyjne jest stosowane w oscyloskopach samplingowych i stąd zostało zapożyczone. Jego zaletą jest uzyskanie szerokiego pasma zapamiętanych przebiegów. Próbkowanie sekwencyjne (w czasie ekwiwalentnym) umożliwia przetwarzanie sygnałów o największych częstotliwościach nawet do kilkunastu GHz, ale tą technikę stosuje się tylko do przebiegów powtarzalnych i pozwala na zapamiętywanie przebiegów o częstotliwościach wyższych niż to określa reguła Nyguista.



Rys. 11. Próbkowanie sygnału ze zmienną częstotliwością próbkowania

W wielu rozwiązaniach (seria 54 100 firmy Hewlett-Packard) spotyka się próbkowanie powtarzalne typu przypadkowego (rys. 10c). Przy tym rodzaju próbkowania, częstotliwość próbkowania nie jest skorelowana z sygnałem próbkowanym. Próbki są pobierane w różnych punktach przebiegu zarówno przed jak i po punkcie wyzwalania. Stąd dużą zaletą tego sposobu próbkowania jest uzyskiwanie danych z części przebiegu przed momentem wyzwolenia (pretrigger) [3, 5]. Zazwyczaj próbkowanie to stosuje się w celu rozszerzenia pasma częstotliwości zapamiętywanych przebiegów. W OPC mających kilka rodzajów próbkowania należy pamiętać, że dla przebiegów niepowtarzalnych pasmo jest wyznaczone przez maksymalną szybkość przetwarzania przetwornika a/c, a dla powtarzalnych — przez pasmo toru Y oscyloskopu.

Tyrystory i triaki firmy Tesla

ZDZISŁAW TKACZYK

Na naszym rynku jest duży wybór tyrystorów i triaków firmy Tesla. W celu umożliwienia ich poprawnego wykorzystania i wybrania spośród nich zamienników do podzespołów innych firm, przedstawiamy w tablicach ich podstawowe parametry. Dla jednoznacznej interpretacji parametrów podajemy definicje zastosowanych oznaczeń:

I_D — prąd przewodzenia tyrystora
I_{FG} — prąd przewodzenia bramki
I_{GT} — przełączający prąd bramki
I_H — prąd wyłączenia
I_L — prąd załączenia
I_R — prąd wsteczny
I_{TAV} — prąd przewodzenia, wartość średnia
I_{TSM} — prąd przewodzenia przy pojedynczych impulsach
t_c — temperatura obudowy
$U_{(BO)}$ — napięcie blokowania dla kierunku przewodzenia
U_D — napięcie blokowania
U_{DRM} — powtarzalne napięcie blokowania, wartość szczytowa
U_{FD} — napięcie przewodzenia
U_{GT} — przełączające napięcie bramki
U_R — napięcie wsteczne
$U_{R(BR)}$ — wsteczne napięcie przebicia
U_T — spadek napięcia na tyrystorze
Θ — kąt przepływu

Tyrystory

Typ	Parametry dopuszczalne					Parametry charakterystyczne						Obudowa wg rys.
	I_{TAV} [A]	I_{TSM} [A]	I_{FG} [mA]	U_{FD} [V]	U_R [V]	$U_{(BO)}$ $U_{R(BR)}$ [V]	I_D I_R przy [mA]	U_D U_R [V]	I_H [mA]	I_{GT} [mA]	U_T [V]	
KT201/100	3[8]	40[7]		100	100		⩽ 1	100	⩽ 20	⩽ 20	⩽ 1,8	1
KT201/200	3[8]	40[7]		200	200		⩽ 1	200	⩽ 20	⩽ 20	⩽ 1,8	1
KT201/300	3[8]	40[7]		300	300		⩽ 1	300	⩽ 20	⩽ 20	⩽ 1,8	1
KT201/400	3[8]	40[7]		400	400		⩽ 1	400	⩽ 20	⩽ 20	⩽ 1,8	1
KT201/500	3[8]	40[7]		500	500		⩽ 1	500	⩽ 20	⩽ 20	⩽ 1,8	1
KT201/600	3[8]	40[7]		600	600		⩽ 1	600	⩽ 20	⩽ 20	⩽ 1,8	1
KT206/200	3[4]	30[5]	300	200	200	⩾ 200	⩽ 0,5	200	⩽ 20	⩽ 10	⩽ 1,7	2
KT206/400	3[4]	30[5]	300	400	400	⩾ 400	⩽ 0,5	400	⩽ 20	⩽ 10	⩽ 1,7	2
KT206/600	3[4]	30[5]	300	600	600	⩾ 600	⩽ 0,5	600	⩽ 20	⩽ 10	⩽ 1,7	2
KT501	1[2]	15	100	50	50	⩾ 60	⩽ 0,5	50	⩽ 17	⩽ 10	⩽ 1,7	3
KT502	1[2]	15	100	100	100	⩾ 120	⩽ 0,5	100	⩽ 17	⩽ 10	⩽ 1,7	3
KT503	1[2]	15	100	200	200	⩾ 240	⩽ 0,5	200	⩽ 17	⩽ 10	⩽ 1,7	3
KT504	1[2]	15	100	300	300	⩾ 360	⩽ 0,5	300	⩽ 17	⩽ 10	⩽ 1,7	3
KT505	1[2]	15	100	400	400	⩾ 480	⩽ 0,5	400	⩽ 17	⩽ 10	⩽ 1,7	3
KT506	1[2]	15	100	400			⩽ 0,5	400	⩽ 17	0,2 ÷ 1	⩽ 2	3
KT508/50	0,8	15	100	50	50	⩾ 60	⩽ 0,5	50	⩽ 10	1 ÷ 2	⩽ 1,7	3
KT508/100	0,8	15	100	100	100	⩾ 120	⩽ 0,5	100	⩽ 10	1 ÷ 2	⩽ 1,7	3
KT508/200	0,8	15	100	200	200	⩾ 240	⩽ 0,5	200	⩽ 10	1 ÷ 2	⩽ 1,7	3
KT508/300	0,8	15	100	300	300	⩾ 360	⩽ 0,5	300	⩽ 10	1 ÷ 2	⩽ 1,7	3
KT508/400	0,8	15	100	400	400	⩾ 480	⩽ 0,5	400	⩽ 10	1 ÷ 2	⩽ 1,7	3
KT511	0,8	10	20	400	400	⩾ 400	⩽ 0,5	400	⩽ 25	⩽ 25	⩽ 1,7	3
KT710	3	40	200	50	50	⩾ 60	⩽ 0,5	50	⩽ 20	⩽ 15	⩽ 2	4
KT711	3	40	200	100	100	⩾ 120	⩽ 0,5	100	⩽ 20	⩽ 15	⩽ 2	4
KT712	3	40	200	200	200	⩾ 240	⩽ 0,5	200	⩽ 20	⩽ 15	⩽ 2	4
KT713	3	40	200	300	300	⩾ 360	⩽ 0,5	300	⩽ 20	⩽ 15	⩽ 2	4
KT714	3	40	200	400	400	⩾ 480	⩽ 0,5	400	⩽ 20	⩽ 15	⩽ 2	4
KT701	15[3]	120	2000	50	50	⩾ 60	⩽ 3	50	⩽ 50	⩽ 40	⩽ 1,7	5
KT702	15[3]	120	2000	100	100	⩾ 120	⩽ 3	100	⩽ 50	⩽ 40	⩽ 1,7	5
KT703	15[3]	120	2000	200	200	⩾ 240	⩽ 3	200	⩽ 50	⩽ 40	⩽ 1,7	5
KT704	15[3]	120	2000	300	300	⩾ 360	⩽ 3	300	⩽ 50	⩽ 40	⩽ 1,7	5
KT705	15[3]	120	2000	400	400	⩾ 480	⩽ 3	400	⩽ 50	⩽ 40	⩽ 1,7	5
KT706	15[3]	120	2000	500	500	⩾ 600	⩽ 3	500	⩽ 50	⩽ 40	⩽ 1,7	5
KT707	15[3]	120	2000	600	600	⩾ 700	⩽ 3	600	⩽ 50	⩽ 40	⩽ 1,7	5
KT708	15[3]	120	2000	700	700	⩾ 800	⩽ 3	700	⩽ 50	⩽ 40	⩽ 1,7	5
KT726/200	6[6]	60[7]	1000	200	200		⩽ 3	200	⩽ 80	⩽ 40	⩽ 2,5	4
KT726/400	6[6]	60[7]	1000	400	400		⩽ 3	400	⩽ 80	⩽ 40	⩽ 2,5	4
KT726/600	6[6]	60[7]	1000	600	600		⩽ 3	600	⩽ 80	⩽ 40	⩽ 2,5	4
KT726/800	6[6]	60[7]	1000	800	800		⩽ 3	800	⩽ 80	⩽ 40	⩽ 2,5	4

1) $t_c \leqslant 60°C$, $\theta = 180°C$
2) $I_{TAV} \leqslant 0{,}4$ A; bez radiatora
3) $t_c \leqslant 65°C$, $\theta = 180°C$
4) $t_c \leqslant 70°C$, θ = pełny kąt, $R_L = R$
5) $t_c \leqslant 70°C$, $t_{imp} = 10$ ms
6) $t_c \leqslant 75°C$, $\theta = 180°C$, prąd półokresowy
7) $t \leqslant 10$ ms; pojedynczy impuls półokresowy
8) $t_c \leqslant 85°C$, $\theta = 180°C$, jednopołówkowy prąd sinusoidalny

Z KRAJU I ZE ŚWIATA

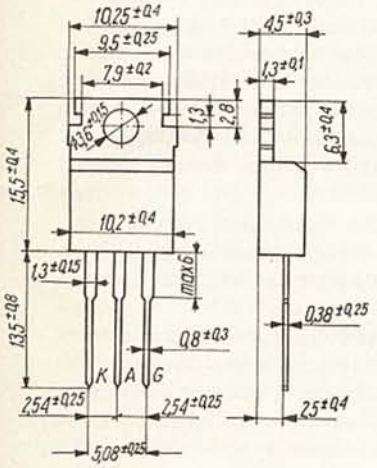
Skomputeryzowana „kotka" firmy Michael Datentechnik z RFN. Sieciowa listwa rozdzielcza do celów domowych lub laboratoryjnych popularnie zwana „kotką", jest sterowana z komputera. Nazywa się „Computer Power Switch" i charakteryzuje się możliwością włączania każdego z czterech gniazdek oddzielnie lub razem przez komputer domowy albo osobisty. Do tego celu służy dodatkowe gniazdo połączone z wyjściem komputera za pomocą interfejsu Centronics, V 24 lub C-64. Do sterowania służą rozkazy — dla drukarki. Każdy z czterech odbiorników energii może pobierać prąd do 8 A, a charakter jego obciążenia nie ma znaczenia.

Triaki

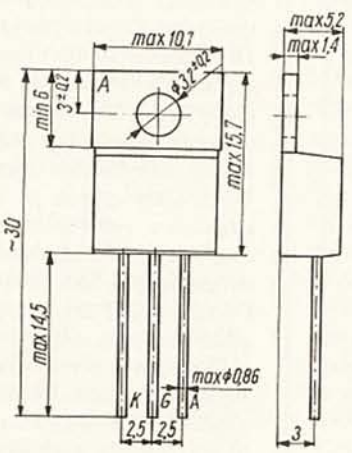
Typ	Parametry dopuszczalne				Parametry charakterystyczne						Obudowa wg rys.
	I_{TAV} [1] [A]	I_{TSM} [A]	U_{DRM} [V]	t_c [°C]	I_D [2] [mA]	przy U_{DRM} [V]	I_{GT} [mA]	U_{GT} [V]	I_H [mA]	I_L [mA]	
KT205/200	3	25	200	100	≤ 1	200	≤ 40	≤ 3	≤ 30	≤ 180	6
KT205/400	3	25	400	100	≤ 1	400	≤ 40	≤ 3	≤ 30	≤ 180	6
KT205/600	3	25	600	100	≤ 1	600	≤ 40	≤ 3	≤ 30	≤ 180	6
KT207/200	5	35	200	100	≤ 1	200	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	6
KT207/400	5	35	400	100	≤ 1	400	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	6
KT207/600	5	35	600	100	≤ 1	600	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	6
KT772	6	40	200	100	≤ 1	200	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT773	6	40	400	100	≤ 1	400	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT774	6	40	600	100	≤ 1	600	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT730/700	6	40	700	100	≤ 1	700	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT730/800	6	40	800	100	≤ 1	800	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT730/900	6	40	900	100	≤ 1	900	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT782	10	60	200	100	≤ 1	200	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT783	10	60	400	100	≤ 1	400	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT784	10	60	600	100	≤ 1	600	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT729/700	10	60	700	100	≤ 1	700	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT729/800	10	60	800	100	≤ 1	800	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT729/900	10	60	900	100	≤ 1	900	≤ 80	≤ 3	≤ 50	≤ 240	7
KT728/400	15	85	400	100	≤ 2	400	≤ 100	≤ 2,5	≤ 75		8
KT728/600	15	85	600	100	≤ 2	600	≤ 100	≤ 2,5	≤ 75		8
KT728/800	15	85	800	100	≤ 2	800	≤ 100	≤ 2,5	≤ 75		8

[1] $t_c = 70°C$ [2] $t_c = 100°C$

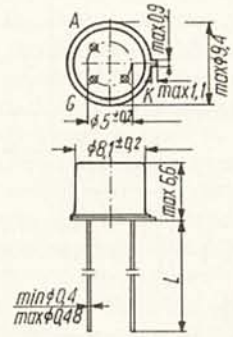
Rysunki obudów



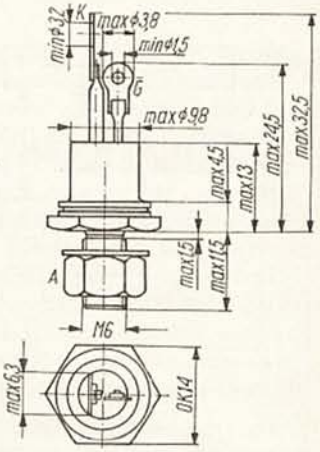
Rys. 1



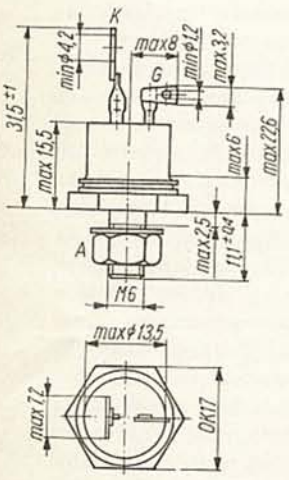
Rys. 2



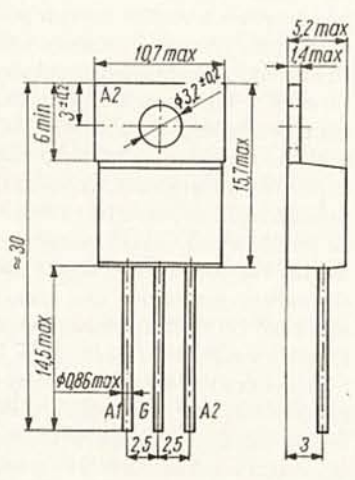
Rys. 3



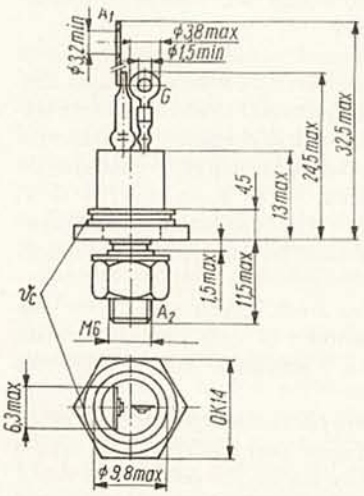
Rys. 4



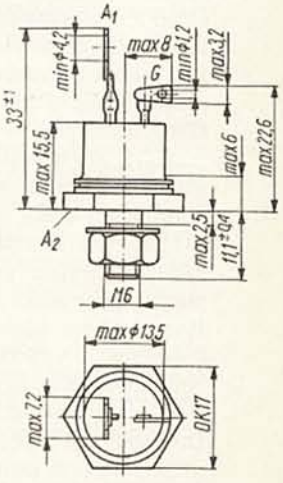
Rys. 5



Rys. 6



Rys. 7



Rys. 8

LESZEK HALICKI

Zmodernizowany zasilacz OTVC Elektronika C-432

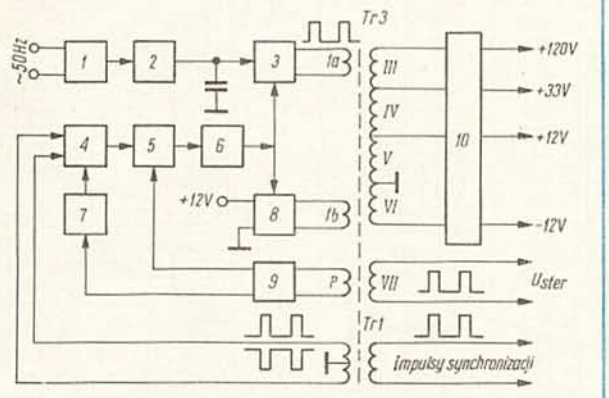
W numerach 7–8/1987 „Re" był opisany odbiornik telewizji kolorowej Elektronika C-432. W obecnie produkowanych telewizorach tego typu zastosowano zmodernizowany zasilacz z tranzystorowym stabilizatorem napięcia zasilającego.

Zasilanie odbiornika odbywa się z sieci prądu przemiennego o napięciu od 176 do 242 V lub z akumulatora samochodowego 12 V za pomocą bloku zasilania A6.

Na rys. 1 przedstawiono schemat blokowy zasilacza.

Przy zasilaniu odbiornika z sieci prądu przemiennego napięcie sieciowe jest doprowadzane za pomocą filtru przeciwzakłóceniowego 1 oraz prostownika 2 do przetwornicy napięcia 3. Generator linii 5 wytwarza impulsy sterujące przetwornicą napięcia.

Do synchronizacji częstotliwości i fazy impulsów sterujących służy układ 4. Impulsy synchronizacji są doprowadzane do układu 4 z bloku odchylania za pomocą transformatora rozdzie-



Rys. 1. Schemat blokowy zasilacza

lającego Tr1; poza tym z generatora 7 są tam doprowadzane impulsy piłokształtne. Impulsy sterujące, wytworzone przez układ 5, są doprowadzane do wejścia przetwornicy po uprzednim wzmocnieniu w układzie 6.

Przetwornica przekształca wyprostowane napięcie sieciowe na prostokątne napięcie zmienne o częstotliwości odchylania linii. Obciążeniem przetwornicy jest pierwotne uzwojenie transformatora Tr3. Do uzwojeń wtórnych transformatora są dołączone układy prostowników 10 dostarczające napięć, potrzebnych do prawidłowej pracy odbiornika: + 120 V, + 33 V, + 12 V, – 12 V. Poza tym z uzwojenia VII transformatora są uzyskiwane impulsy sterujące pracą układu przełączającego odchylania poziomego w bloku AR2.

Przy zasilaniu telewizora ze źródła prądu stałego jest ono dołączane do wejścia przetwornicy 12 V (8). Impulsy sterujące tym stopniem są uzyskiwane z generatora linii 5 za pomocą stopnia wzmacniającego 6.

Do stabilizacji napięć wyjściowych zasilacza przy zmianie prądu obciążenia oraz zmianach napięć sieci i + 12 V służy system modulacji szerokości impulsów sterujących generatorem linii 5. Przy zmianie napięcia w uzwojeniu wtórnym transformatora Tr3 zmienia się także napięcie na uzwojeniu P. Napięcie to po wyprostowaniu porównuje się z napięciem odniesienia w układzie modulacji szerokości impulsów 9, a powstałe napięcie błędu jest wykorzystywane do zmiany szerokości impulsów, wytwarzanych w generatorze linii. W wypadku, np. zmniejszenia się napięcia otrzymywanego z zasilacza, zmniejsza się także napięcie na uzwojeniu P transformatora Tr3. Powoduje to automatycznie zwiększenie szerokości impulsów sterujących tranzystorem końcowym przetwornika, a zatem, zwiększenie napięcia wyjściowego zasilacza.

Na rys. 2 przedstawiono schemat zasilacza.

Przy zasilaniu odbiornika ze źródła prądu przemiennego napięcie zasilające jest doprowadzane z prostownika z diodami D1 ÷ D4 za pomocą rezystora R1, uzwojenie 5–7 transformatora Tr3 i diody D14 do kolektora tranzystora T12 przetwornicy. Jednocześnie baza tego tranzystora jest zasilana napięciem sterującym ze stopnia wzmacniająco-dopasowującego z tranzystorem T10 za pomocą transformatora Tr2. Dodatnie impulsy z uzwojenia 3–4 tego transformatora powodują cykliczne otwieranie się, aż do stanu nasycenia, tranzystora T12. Wówczas w obwodzie: uzwojenie 5–7 transformatora Tr3, dioda D14 i tranzystor T12 zaczyna płynąć prąd. W uzwojeniach wtórnych 11–14 oraz 9–12–10–13 transformatora indukują się napięcia o kształcie prostokątnym. Napięcia te, po wyprostowaniu przez diody D15–D18 i odfiltrowaniu przez kondensatory C38–C43, są doprowadzane za pomocą złącza X1 do odpowiednich bloków funkcjonalnych telewizora.

W związku z tym, że generator odchylania poziomego w telewizorze pełni jednocześnie funkcję przetwornicy napięcia oraz układu automatycznej regulacji częstotliwości i fazy, jest on umieszczony w bloku zasilania.

Do uzwojenia 1–2 transformatora Tr1 są doprowadzane z bloku odchylania poziomego, za pomocą złącza X1, impulsy synchronizacji poziomej o polaryzacji dodatniej. Z uzwojenia wtórnego 3–5 tego transformatora impulsy synchronizacji (o fazach przeciwnych) są doprowadzane przez kondensatory C14 i C15 do wejść 10 i 12 układu scalonego US1 spełniającego funkcję układu automatycznej regulacji częstotliwości i fazy oraz generatora linii.

Do wejścia 11 układu scalonego jest doprowadzane niezbędne do jego pracy piłokształtne napięcie porównawcze. Napięcie to jest wytwarzane przez multiwibrator wykonany z tranzystorami T1, T2 i kształtowane w układzie całkującym R8, C12 oraz dodatkowo przez kondensator C10. Impuls wyzwalający multiwibrator jest doprowadzany z uzwojenia 3–4 transformatora Tr3.

Gdy faza impulsów odchylania poziomego nie jest zgodna z fazą impulsów synchronizacji, na wyjściu układu ARCziF pojawia się napięcie błędu zależne od wielkości przesunięcia faz. Napięcie to, po przejściu przez układ całkujący, którego zewnętrznymi elementami są rezystor R7 i kondensator C11, jest doprowadzane do wejścia generatora linii (znajduje się wewnątrz układu scalonego US1). Elementami zewnętrznymi generatora są dołączone do wyprowadzenia 14 układu scalonego kondensatory C6, C7, rezystory R3 i R4 oraz włączony między wyprowadzenia 1 i 7 kondensator C9. Na wyjściu generatora linii otrzymuje się wąskie impulsy dodatnie o częstotliwości zależnej od czasu ładowania kondensatora C9 i wartości międzyszczytowej, zbliżonej do napięcia zasilania układu scalonego. Szybkość ładowania kondensatora zmienia się za pomocą rezystora nastawnego R4 oraz potencjometru R5.

c.d. na str. 29

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

Nr 9 (334) • WRZESIEŃ 1988

PRZED KRAJOWYM ZJAZDEM PZK

Planowany na koniec br. Zjazd Krajowy PZK jest tematem wielu spotkań, zarówno klubowych jak i w ZG. Sprawą budzącą sporo emocji jest forma zjazdu. Dla nikogo nie jest tajemnicą, że dotychczasowe formy zjazdów, w obecnej sytuacji nie są możliwe. Decydujący wpływ na to mają koszty związane z zakwaterowaniem, wyżywieniem, wynajęciem odpowiedniej sali obrad i inne. Wzorem innych, podobnych organizacji proponuje się przeprowadzenie zjazdu dwuetapowo. Pierwszy etap, to spotkania okręgowe w poszczególnych Oddziałach. Sprawy ważne z punktu widzenia naszego Związku (organizacyjne i personalne) mogą być w ten sposób bardziej szczegółowo omówione. Drugi etap, to zjazd delegatów z gotowymi materiałami, łącznie z projektami uchwał. Zapobiegnie się wtedy dublowaniu spraw i tematów w trakcie obrad, nie naruszając jednocześnie statutowych swobód i praw delegatów. Delegaci będą też mieli więcej czasu na ew. przeprowadzenie rozmów z kandydatami do władz, uwzględniając nawet poszczególne funkcje.

Przy okazji dyskusji nad nową formą Zjazdu Krajowego wyłania się sprawa składek członkowskich na rzecz PZK. Symboliczna wręcz kwota składek jest podstawowym problemem w działalności Związku. Sytuacji nie poprawia fakt, że ze składek członkowskich nie są finansowane płace i czynsze za lokale w ZG. Jednym z większych obciążeń funduszów pochodzących ze składek są opłaty za wysyłki kart QSL, działalność działu sportowego oraz opłaty czynszu za lokale wszystkich ZOW PZK. Wprawdzie wydaje się, że przeważająca większość członków PZK doskonale rozumie potrzebę urealnienia wielkości składek, to jednak słychać pojedyncze głosy na „nie". Musimy zdać sobie sprawę, że nasze hobby jest zajęciem dosyć elitarnym i już samo uprawianie go jest związane ze znacznie większymi wydatkami niż w wypadku wielu innych zainteresowań. Liczyć na znaczne dotacje mogą tylko marzyciele, realiści wiedzą, że każda zabawa kosztuje i tak się każdy bawi na ile go stać. Żenująco wygląda osoba wydająca często kilkadziesiąt a nieraz i kilkaset tys. zł a jednocześnie głośno wołająca „nie" gdy trzeba podnieść o kilkadziesiąt zł składkę na rzecz własnego Związku. Wstępne obliczenia gł. księgowego ZG PZK wskazują, że podniesienie składek do 300 zł pozwoli „wyjść na zero" w br. A co w roku przyszłym?

Propozycji rozwiązań tego niewątpliwie trudnego problemu jest kilka. Każda ma wady i zalety. Jedna z nich, to opłata za wysyłkę kart QSL. Jest to podstawowa działalność Biura Kart QSL, pochłaniająca znaczną część naszych składek. Wprowadzenie niskiej (np. 2...3 zł) opłaty za każdą kartę znacznie odciąży budżet BK QSL. Wadą tej propozycji jest obawa, że ci od których już dziś ciężko „wyrwać" kartę QSL, stają się jeszcze bardziej „niepotwierdzalni". Są wprawdzie tacy, którzy przed wypisaniem karty analizują: opłaci się — nie opłaci, lecz są to wyjątki. Można tylko współczuć tym, którzy daremnie oczekują potwierdzenia łączności od tych „kolegów". Inna propozycja jest skierowana w zasadzie tylko do tych, których nie interesuje żadna działalność ZG PZK (sportowa, srzętowa, reprezentacyjna, klubowa i inne) oraz do urodzonych pod znakiem NIE. Jest to wprowadzenie realnych składek dla wszystkich członków PZK oraz zniżek dla tych, którzy wystąpią z wnioskiem do ZOW lub ZG z ew. motywacją. Być może wtedy przekonamy się, ilu jest rzeczywiście tych, którzy z różnych powodów nie są w stanie partycypować w utrzymaniu normalnej działalności naszego Związku.

Jeszcze inna propozycja, to przejście Zarządów Oddziałów Wojewódzkich na własne utrzymanie. W tej chwili koszty utrzymania ZOW, takie jak czynsz, co, energia elektryczna, telefony itp. obciążają budżet ZG PZK stanowiąc sporą część naszych składek. Stąd działania ZG idące w kierunku ograniczania liczby ZOW, szczególnie w rejonach, gdzie aktywnych jest kilkunastu lub kilkudziesięciu krótkofalowców. Być może takie rozwiązanie pozwoli na oszczędniejsze korzystanie w poszczególnych Zarządach z telefonów, energii elektrycznej itp. oraz ew. zrezygnowanie z nadmiernego metrażu siedziby ZOW. Mam wrażenie, że nie we wszystkich Oddziałach Woj. wiedzą o tym ci, którzy wiedzieć powinni kto za to płaci? Wyjaśniam więc jeszcze raz — koszty związane z działalnością wszystkich ZOW (a jest ich jeszcze kilkanaście) obciążają budżet ZG PZK i mają spory wpływ na wysokość składek.

I jszcze uwaga — nic nie stoi na przeszkodzie, aby wprowadzić wszystkie propozycje jednocześnie, w całości lub części.

Jeżeli zdamy sobie sprawę, że możemy uprawiać nasze hobby wyłącznie w ramach istniejącego Związku i że Związek nasz musi się sam utrzymać, to rozmowy na temat potrzeby urealnienia składek są raczej niepoważne.

Nikt nie daje dodatkowej benzyny automobiliście tylko dlatego, że pasjonuje go motoryzacja. Jeździ za tyle na ile go stać. Filateliście również nikt nie daje przydziału znaczków jeżeli nie stać go na opłacenie składek. Tak jest we wszystkich Związkach i nasz, chociażby ze względów prestiżowych nie powinien być wyjątkiem. Jeżeli ktoś uważa, że nie stać go na opłacenie podstawowych składek członkowskich to powinien poważnie się zastanowić na co go w ogóle stać (sprzęt, druk kart QSL, opłaty w UPT...).

Można się zastanowić i dyskutować nad wysokością składek dla młodzieży, harcerstwa, emerytów i rencistów, gdyż w pewnych sytuacjach może to być problemem. Dla większości z nas pieniądz zaczyna nabierać coraz większej wartości ale przesada, jak we wszystkim tak i tu jest szkodliwa.

I na koniec coś dla tych, którzy lubią liczyć — policzmy ile np. miesięcznie trzeba by zapłacić za wysyłkę kart QSL gdyby wysłać je na własny koszt i porównajmy to z obecną wysokością składki na PZK?

SP5OXV

PÓŁ WIEKU MORSKIEGO KLUBU KRÓTKOFALOWCÓW

W początkach naszego krótkofalarstwa Wybrzeże było jeszcze słabo reprezentowane przez stacje SP, a ci nieliczni należeli do Bydgoskiego Klubu Krótkofalowców (BKK). Wąski pas naszego wybrzeża, tj. Gdynia i najbliższa okolica, w zestawieniu z faktem, że ówczesny rejon Wolnego Miasta Gdańsk był dosyć rozległy i obejmował m.in. Sopot, a w dodatku niemal całkowicie opanowany przez Niemców, powodowały, że warunki do uprawiania krótkofalarstwa nie były tu wystarczająco dogodne, chociaż na pasmach amatorskich słyszało się sporo stacji posługujących się prefiksem YM4, tj. prefiksem MW Gdańsk, na podstawie licencji wydawanych przez władze tego miasta wyłącznie mieszkańcom pochodzenia niemieckiego. Dopiero, kiedy w początkach lat trzydziestych przybył z Grudziądza na Wybrzeże nieżyjący już dziś Emil Jurkiewicz SP1CC i nadając fonią AM w pasmie 40-metrowym używał słynnego już wyrażenia „tu SP1CC z naszego, kochanego Wybrzeża" — ruszyło się. Doskonała fonia SP1CC była świetnie odbierana przez wielu posiadaczy radioodbiorników z zakresem fal krótkich, co znakomicie przyczyniło się do rozwoju któtkofalarstwa na miejscowym terenie. W początkach 1938 r. liczba nasłuchowców, a nawet licencjonowanych nadawców była już tak znaczna, że postanowiono powołać do życia własny klub. W dniu 17 stycznia 1938 r. odbyło się pierwsze zebranie konstytuujące Morski Klub Krótkofalowców (MKK). Prezesem został wspomniany wyżej SP1CC, wiceprezesem SP10E, sekretarzem SP1JJ (powojenny SP2JJ, dziś również nieżyjący), a skarbnikiem nasłuchowiec SPL1001. Spośród nadawców tego okresu należy wymienić SP1EU, SP1DY, SP1CE i SP1ME (powojenny SP2GMH, dziś nieżyjący). Terenem początkowej działalności MKK, oprócz Gdyni, były ówczesne powiaty morski, chojnicki, kartuski, kościerzyński, starogardzki i tczewski, objęte do tej pory sferą działalności BKK.

SP8HR

UKF-UKF-UKF

Kwartalnik DUBUS nr 1/1988 zamieścił zestawienie aktywności w pasmach UKF.

W pasmie 144 MHz w pierwszej setce znajduje się trzech polskich UKF-owców z miejscami: SP6FUN (30 m), SP6GZZ (46 m) i SP9EWU (88 m).

W pierwszej „500" znajduje się 24 nadawców z SP. Świadczy to o dużych osiągnięciach, jeżeli weźmie się pod uwagę liczbę aktywnych na UKF krajów.

Równie dobrze przedstawia się aktywność w pasmie 432 MHz: SP6AZT (70 m), SPGGWB/6 (80 m), SP9FG (193 m).

Wśród pierwszych trzystu znaków, czternaście należy do SP. Dla porównania należy podać, że znany z wielu udanych konstrukcji anten UKF F9FT jest na 169 m.

Jest jeszcze lista dostępnego w SP pasma 1296 MHz (23 cm) i w pierwszej setce można znaleźć cztery stacje SP: SPG GWB/6 (59 m), SP6 MLK/6 (81 m), SP6 GWN/6 (97 m) i SP6 JLW/6 (98 m).

SP50XV

XXVII ZJAZD PK UKF

W dniach 14–15 maja br. odbył się w Karpaczu XXVII Zjazd PK UKF. Udział w zjeździe, poza czołówką polskich UKF-owców wzięło kilkudziesięciu członków PK UKF ora wielu sympatyków i zaproszonych gości, wśród nich SP8TK.

Po części oficjalnej oraz omówieniu spraw dotyczących działalności PK UKF odbyły się wybory nowego Zarządu, w skład którego weszli:

Prezes	— Oprzędek Roman	SP9EHS
Sekretarz	— Salwa Mirosław	SP5NHF
Skarbnik	— Miniach Henryk	SP6GWN
Członek	— Malik Zbigniew	SP6AZT
Członek	— Subernak Jerzy	SP9HWY

W drugim dniu (15.05.88) o godz. 5^{00} GMT odbyła się pokazowa, umówiona łączność w pasmie 2 m przy odbiciu od śladów meteorów między SP6AZT/6 a holenderską stacją PA3DZL. Ciekawostką jest, że stacja PA3DZL jest zainstalowana na platformie wiertniczej na Morzu Północnym.

Podczas zjazdu odbywały się giełdy sprzętowe, na których były oferowane, często trudno dostępne elementy. Po obradach, odbywały się koleżeńskie spotkania, na których wspomnienia z wypraw, wspólnych łączności itp. przeplatały się ze sprawami nowych rozwiązań w technice UKF. Spore zainteresowanie budziły tematy związane z pracą w pasmie 23 cm. Wielu kolegów czeka na wydanie zezwoleń, a kilku innych zdecydowało się o nie wystąpić. Stąd w wielu grupach był to temat wiodący; możemy się spodziewać, że efekty tych spotkań zaowocują w najbliższym czasie wieloma nowymi stacjami w tym bardzo ciekawym pasmie.

Kol. SP8TK omówił perspektywy rozwoju sportu UKF, sprawy mobile i portable. Odpowiadał również na wiele pytań z sali, m.in. związanych ze sposobami otrzymywania zezwoleń, zmianami kategorii licencji itp.

Dla zwolenników łączności za pomocą amatorskich satelitów telekomunikacyjnych prelekcję wygłosił znany polski propagator UKF — SP6LB. Z liczby uczestników tego spotkania wynika, że ta dziedzina łączności nie jest obca polskim UKF-owcom. Są to niezwykle atrakcyjne łączności szczególnie dla tych, którzy „stać w miejscu" po prostu nie potrafią.

SP5OXV

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

UKŁADY SCALONE W SPRZĘCIE ELEKROAKUSTYCZNYM — Cezary Rudnicki. Wydawnictwo NOT-SIGMA. Warszawa 1987. Wyd. I, str. 224, nakład 30 000 egz., cena 450 zł.

Książka zasługuje na wysoką ocenę, bowiem zawiera dobrze opracowany, w zasadzie pełny, przegląd zastosowania układów scalonych w układach m.cz., układach zasilających i wskaźnikach poziomu. Oto ważniejsze rozdziały książki:

- — wzmacniacze napięciowe m.cz. (w tym wzmacniacze korekcyjne i filtry),
- — wzmacniacze mocy m.cz.,
- — układy sterujące wzmacniaczy m.cz. (elektroniczne regulatory, przełączniki i układy do zdalnego sterowania),
- — układy stanowiące wyposażenie dodatkowe (wskaźniki, mierniki, układy optoelektroniczne),
- — układy zasilające,
- — zalecenia dotyczące projektowania i montaży wzmacniaczy m.cz.

Liczne schematy aplikacyjne dotyczą układów scalonych produkcji krajowej oraz najbardziej znanych układów scalonych firm zachodnich. W tablicach zostały podane parametry wielu układów scalonych. Za pewien brak można uznać pominięcie opisu i optymalnych zastosowań krajowych wzmacniaczy operacyjnych (ULY7701N, ULY7741N).

W odpowiednich rozdziałach podano zasady i wzory umożliwiające przeprowadzenie podstawowych obliczeń wartości elementów wzmacniaczy, korektorów itd.

Książka jest przeznaczona przede wszystkim dla elektroników-amatorów zajmujących się konstruowaniem urządzeń. Może być przydatna dla fachowców, jako źródło informacji o różnorodnych zastosowaniach układów scalonych w technice m.cz.

Strona edytorska książki zasługuje na uznanie — rysunki są doskonale czytelne, korekta jest bardzo starannie przeprowadzona, papier dobry.

A.W.

Zmodernizowany zasilacz OTVC Elektronika C-432 — *c.d. ze str. 26*

Impulsy otrzymywane z generatora są doprowadzane do układu regulacji szerokości impulsów w układzie scalonym. Elementem zewnętrznym regulatora jest kondensator C13, włączony między wyprowadzenia 2–6 układu scalonego US1 oraz elementy R18, R19, R20, R21, C19 i C20.

Impulsy napięcia wyjściowego, otrzymywanego z regulatora, pojawiają się na wyprowadzeniu 4 układu scalonego. Szerokość impulsów, określoną przez szybkość ładowania kondensatora C13, można zmieniać za pomocą rezystora nastawnego R19. Z wyprowadzenia 4 układu scalonego napięcie wyjściowe jest doprowadzane do emitera tranzystora T13, pracującego jako wtórnik emiterowy. Rezystor R14, umieszczony w obwodzie bazy tranzystora T13, ustala składową stałą napięcia wyjściowego. Z kolektora tranzystora impulsy sterujące są doprowadzane przez rezystor R16 do bazy tranzystora T10, którego obciążeniem jest uzwojenie 1–2 transformatora Tr2. Zadaniem tego układu jest dopasowanie rezystancji wyjściowej tranzystora T13 i rezystancji wejściowej tranzystorów T11 i T12 stopnia końcowego przetwornicy oraz wzmocnienie impulsów sterujących te tranzystory.

W celu zmniejszenia przepięć w uzwojeniu transformatora Tr2 zastosowano obwód tłumiący, złożony z elementuów C27, R35 oraz D8.

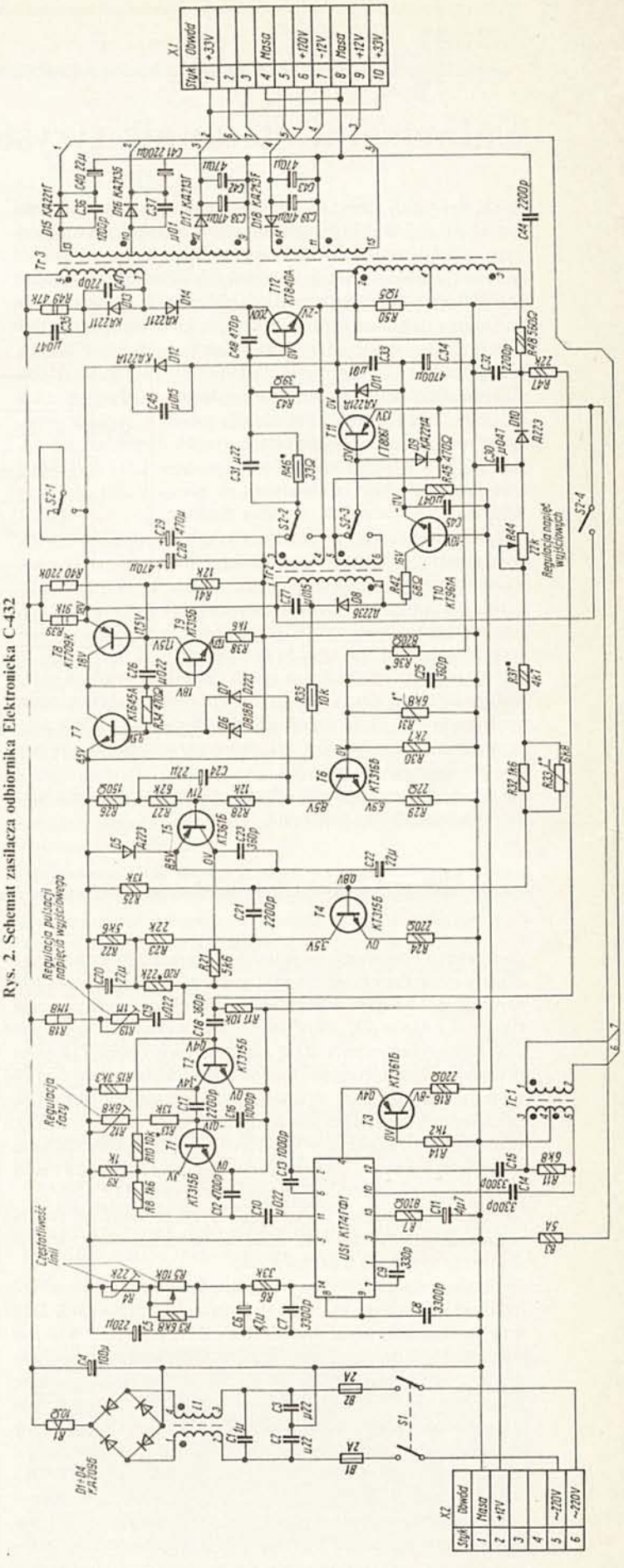
Energia tłumionych drgań zasila dodatkowo stabilizator szeregowy wykonany z tranzystorem T7 i diodą Zenera D6. Z uzwojeń 3–4 oraz 5–6 transformatora Tr2 impulsy sterujące są doprowadzane, w zależności od rodzaju zasilania, do bazy tranzystora T11 lub T12 przetwornicy napięcia. Napięcie impulsowe indukowane w uzwojeniu wtórnym 11–15 transformatora Tr3 jest doprowadzane przez styki 4–5 złącza X1 do stopnia końcowego odchylania poziomego w module AR2 jako napięcie odchylania poziomego.

W celu ochrony tranzystora T12 przed przeciążeniem oraz iskrzeniem w gnieździe lub wtyczce sieciowej, przewidziano następujące układy zabezpieczające. W wypadku wzrostu prądu obciążenia wzrasta także amplituda impulsów prądu płynącego przez tranzystor T12. Impulsy te przez rezystor R36 docierają do bazy tranzystora T6, wprowadzając go w stan przewodzenia. Przewodzenie tranzystora T6 powoduje także przewodzenie tranzystora T5, którego kolektor jest połączony przez rezystor R21 z wyprowadzeniem 2 układu scalonego US1. Przejście tranzystora w stan przewodzenia powoduje wzrost potencjału na tym wyprowadzeniu, czyli zmniejszenie szerokości impulsów doprowadzanych do bazy tranzystora T12, równoznaczne ze zmniejszeniem się amplitudy napięcia i prądu wyjściowego.

Przy iskrzeniu w gnieździe lub wtyku sieciowym, czyli krótkotrwałym zaniku połączenia, napięcie zasilające przetwornik gwałtownie maleje. Otwiera się wówczas tranzystor T5 i podobnie, jak w wypadku przeciążenia prądowego zasilacza, tranzystor T12 jest sterowany wąskimi impulsami, co zabezpiecza go przed przeciążeniem w momencie pojawienia się zasilania.

Oprócz tych zabezpieczeń wyposażono zasilacz w układ tłumiący drgania pasożytnicze w momencie przechodzenia tranzystora T12 w stan odcięcia. Drgania te mające szerokie widmo promieniowania mogłyby nie tylko zakłócać pracę odbiornika, lecz także doprowadzić do uszkodzenia tranzystora T12. Układ tłumiący składa się z elementów C35, C47, R49 oraz D13. Dioda D14 służy do odłączenia uzwojenia 5–7 transformatora Tr3 przy zasilaniu odbiornika ze źródła prądu stałego + 12 V.

Przejście z zasilania z sieci prądu przemiennego na zasilanie ze źródła prądu stałego + 12 V i odwrotnie odbywa się za pomocą przełącznika S2. Zblokowanie przełącznika S2 z wyłącznikiem



Rys. 2. Schemat zasilacza odbiornika Elektronicka C-432

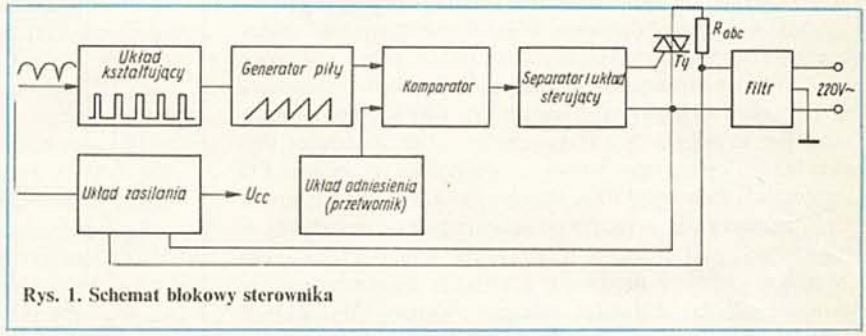
Uniwersalny sterownik tyrystorów i triaków

CZESŁAW SENEŃKO

Triaki i tyrystory dzięki swoim zaletom są stosowane w każdej niemal dziedzinie elektroniki i energetyki. Zastąpienie tradycyjnych elementów lampowych (tyratrony, ignitrony) tyrystorami i triakami znacznie uprościło układy, zwiększając ich zalety eksploatacyjne. W wielu wypadkach elementy te z powodzeniem eliminują z układów przekaźniki i styczniki. Do sterowania tych elementów najczęściej stosowane są generatory relaksacyjne wykonane z wykorzystaniem diaków lub tranzystorów jednozłączowych. Niektóre firmy produkują specjalne układy scalone do sterowania tyrystorów i triaków (np. MAA436, firma Tesla), ale prawie wszystkie te układy nie są oddzielone galwanicznie od napięcia sieciowego zasilającego tyrystor. W artykule opisano układy sterowników oddzielonych galwanicznie od sieci energetycznej.

Schemat blokowy sterownika tyrystorów oddzielonego galwanicznie od napięcia sieci przedstawiono na rys. 1, a schemat ideowy takiego sterownika na rys. 2. Zastosowano w nim układ scalony LM3900. Zaletą tego układu jest szeroki zakres napięcia zasilania (4 ÷ 18 V), co umożliwia współpracę jego z układami cyfrowymi TTL, a nawet z mikroprocesorami, bez stosowania dodatkowego źródła zasilania.

Na rys. 3 jest przedstawiony schemat sterownika wykonanego z elementów produkcji krajowej.



Rys. 1. Schemat blokowy sterownika

ZASADA DZIAŁANIA STEROWNIKÓW

Napięcie z transformatora, wyprostowane w układzie mostkowym (D1 ÷ D4), jest doprowadzane do tranzystora T1. Gdy na bazie tranzystora T1 jest napięcie mniejsze niż ok. 0,8 V, to tranzystor ten jest w stanie zatkania. Gdy napięcie wzrośnie powyżej tej wartości, to tranzystor T1 przewodzi. W ten sposób na kolektorze tranzystora T1 uzyskuje się krótkie impulsy dodatnie. Tak ukształtowany sygnał, o częstotliwości 100 Hz, steruje generatorem napięcia piłokształtnego (układ US1 a, b na rys. 2 lub tranzystory T4, T5 na rys. 3). Z generatora przebieg piłokształtny jest doprowadzany do jednego z wejść komparatora (układ US1 c na rys. 2 lub układ US1 na rys. 3). Do drugiego

c.d. na IV str. okł.

sieciowym S1 uniemożliwia jednoczesną pracę zasilacza z sieci i akumulatora. Przy zasilaniu odbiornika ze źródła prądu stałego napięcie + 12 V jest doprowadzane do bloku zasilacza przez styki 1–2 gniazda X2. „Plus" zasilania ze styku 2 jest doprowadzany przez bezpiecznik B2 do emitera tranzystora T11 przetwornicy napięcia. Napięcie sterujące ten tranzystor jest doprowadzane do jego bazy z uzwojenia 5–6 transformatora Tr2. Obciążeniem tranzystora jest uzwojenie 2–4 transformatora Tr3. Przekształcanie napięcia + 12 V na napięcie wyjściowe zasilacza odbywa się tak samo, jak w wypadku zasilania telewizora z sieci prądu przemiennego, tj. gdy pracuje tranzystor T12.

Do stabilizacji napięć wyjściowych przy zasilaniu ze źródła prądu stałego wykorzystano układ modulacji szerokości impulsów otrzymywanych z przetwornika.

W czasie pracy zasilacza w uzwojeniu 4–3 transformatora Tr3 indukuje się napięcie, które po wyprostowaniu przez diodę D10 oraz zmniejszeniu przez dzielnik R44, R37, R32, R33, R25 jest doprowadzane do bazy tranzystora T4. Gdy napięcie indukowane zwiększy się, zwiększy się również napięcie polaryzujące bazę tranzystora T4, wprowadzając go w stan przewodzenia. Potencjał w miejscu połączenia rezystorów R22 i R23 zmniejszy się, a w konsekwencji zmniejszy się także potencjał na wyprowadzeniu 2 układu scalonego US1. Czas ładowania kondensatora C13 wzrośnie, szerokość impulsów otrzymywanych na wyjściu 4 układu scalonego zmniejszy się. Ponieważ tranzystor T11 ma przewodność przeciwną niż tranzystor T10, zmniejszenie szerokości impulsów otrzymywanych z generatora powoduje zwiększenie szerokości impulsów otwierających tranzystor T11. Amplituda prądu płynącego w uzwojeniu 2–4 rośnie, napięcia wyjściowe zasilacza wzrastają.

Przy zasilaniu odbiornika ze źródła prądu przemiennego w momencie włączenia zasilania zostaje uruchomiony układ „rozruchowy", wykonany z tranzystorami T8 i T9. W pierwszej chwili po włączeniu odbiornika potencjał bazy tranzystora T8 jest większy od emitera, tranzystor ten jest więc zatkany. W miarę ładowania się kondensatora C28 przez rezystor R39 potencjał emitera staje się większy niż potencjał bazy i tranzystor T8 zaczyna przewodzić. Pojawia się wówczas prąd bazy tranzystora T9, wprowadzając go także w stan przewodzenia. Potencjał bazy tranzystora T8 obniża si, co jeszcze bardziej otwiera tranzystor T8. Za pomocą stabilizatora napięcia z tranzystorem T7 i diodą Zenera D6, naładowany kondensator C28 zostaje dołączony do szyny zasilającej zasilacza. Energia tego kondensatora wystarcza do uruchomienia przetwornicy.

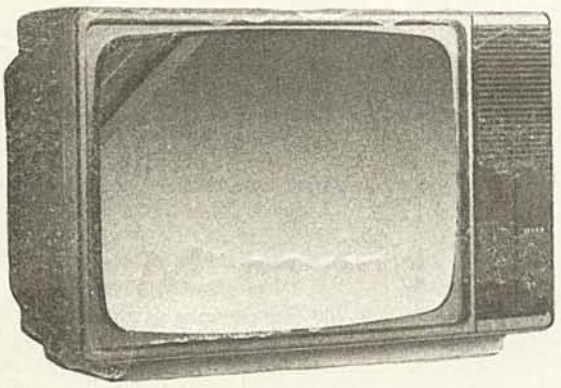
W celu jak najbardziej efektywnego stłumienia pulsacji napięcia wyjściowego zastosowano układ z elementami R18, R19, C19. Za pomocą tych elementów napięcie pulsujące z prostownika D1–D4 jest doprowadzane do wejścia 2 układu scalonego US1. Powoduje to modulację szerokości impulsów otrzymywanych na wyprowadzeniu 4 tego układu, a zatem, odpowiednią zmianę pulsacji napięć wyjściowych zasilacza. Rezystor R19 służy do ustalenia minimalnej wielkości pulsacji napięć wyjściowych o częstotliwości 100 Hz.

Wiosenne Targi Brno'88

W 19. Międzynarodowych Targach Artykułów Konsumpcyjnych w Brnie wzięło udział ok. 800 wystawców z 39 krajów, w tym 470 reprezentowało Czechosłowację.

Wśród artykułów konsumpcyjnych prezentowanych na targach znaczącą pozycję stanowił elektroniczny sprzęt powszechnego użytku. Najważniejszym producentem tego sprzętu w Czechosłowacji jest koncern Tesla-Spotrebná Elektronika. W jego skład wchodzi szereg zakładów produkcyjnych, które zaprezentowały swoje najnowsze wyroby. Oto niektóre z nich.

Przenośny odbiornik telewizji kolorowej Color 4332A (fot. 1) produkowany przez zakład Tesla Orava Nižna kandydował do



Fot. 1

złotego medalu. Jest to nowoczesny odbiornik przeznaczony do odbioru kolorowych i czarno-białych programów telewizyjnych nadawanych w systemach SECAM i PAL (dźwięk — OIRT i CCIR). Konstrukcja tego odbiornika jest ulepszoną wersją popularnego OTVC Oravan. Odbiornik jest zdalnie sterowany, ma wyjście magnetowidowe, magnetofonowe i słuchawkowe. Ma wbudowaną antenę teleskopową. Kineskop o przekątnej 42 cm (16"), wymiary 50 × 40 × 36 cm, masa 17,5 kg, zasilanie 220 V, 50 Hz, 70 W, zasilanie nadajnika zdalnego sterowania 9 V.

Zakład Tesla Litovel, monopolista w dziedzinie gramofonów analogowych i cyfrowych produkuje w kooperacji z firmą Philips odtwarzacze płyt kompaktowych (CD). Do złotego medalu kandydował odtwarzacz MC 911, którego konstrukcja jest oparta na bazie odtwarzacza MC 902 (fot. 2). Część mechaniczna odtwarzacza MC 911 jest dostarczana przez firmę Philips, natomiast część elektroniczna jest wykonana z elementów produkowanych w Czechosłowacji lub w krajach RWPG. Ważniejsze parametry: zakres częstotliwości 20 Hz ÷ 20 kHz, współczynnik zniekształceń 0,004% (1 kHz), dynamika min. 90 dB, odstęp sygnału od szumu 92 dB. Można zaprogramować odtwarzanie do 20 nagrań w dowolnej kolejności. Bezdotykowe laserowe odtwarzanie płyty nie powoduje jej zużywania.

Zakład Tesla Přelouč oprócz magnetofonów kasetowych serii 300, zaprezentował pamięć kasetową SP 210T (fot. 3) z wbudowaną drukarką. Jest ona przeznaczona specjalnie do współpracy z mikrokomputerami typu Spectrum, PMD 85, IQ 151. Ważniejsze dane techniczne: zapis monofoniczny, zakres częstotliwości 80 Hz ÷ 20 kHz, odstęp sygnału o ł szumu min. 38 dB, prędkość przesuwu taśmy 4,76 cm/s, wymiary 46 × 11,5 × 31,5 cm, masa 8,5 kg.

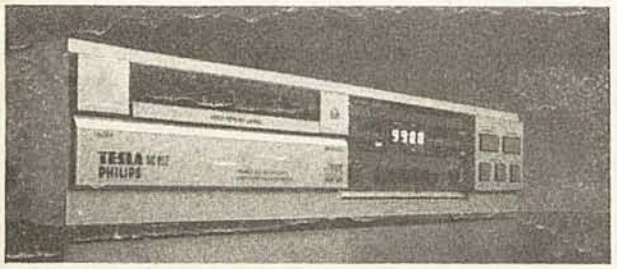
AVEX, nowe przedsiębiorstwo, które powstało w Czechosłowacji w kwietniu 1987 r. jako wspólne przedsięwzięcie koncernu Tesla Spotrebná Elektronika, przedsiębiorstwa handlowego Transakta i firmy Philips, wystawiło magnetowidy kasetowe VM 6465, VM 6466 systemu VHS. Produkcja magnetowidów ma się rozpocząć w październiku br. Planowana wielkość produkcji wyniesie 100 tys. sztuk w 1990 r. i wzrośnie do 500 tys. sztuk w 1993 r. AVEX będzie eksportować magnetowidy do krajów socjalistycznych za pośrednictwem centrali handlu zagranicznego Transakta oraz do krajów kapitalistycznych za pośrednictwem centrali austriackiej filii firmy Philips Ostimpex. Firma Philips zobowiązała się do przekazania technologii (know-how) i urządzeń umożliwiających produkcję magnetowidów na dobrym światowym poziomie.

Magnetowid VM 6466, którego produkcja seryjna ma się rozpocząć w 1989 r. umożliwia zaprogramowanie nagrania dwóch programów z wyprzedzeniem 30 dni. Jest zdalnie sterowany, umożliwia zatrzymanie obrazu, przeszukiwanie w tył i w przód, odtwarzanie przyśpieszone i odtwarzanie do tyłu. Poziom jakości odtwarzanego obrazu upoważnia producenta do oznaczenia modelu symbolem HQ.

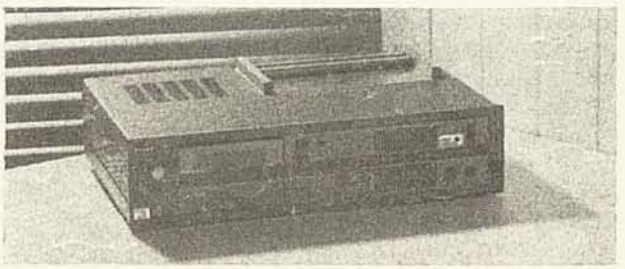
Koncern ZAVT zaprezentował dwa typy komputerów osobistych PP01 i PP06, szkolny komputer IQ 151 oraz urządzenia peryferyjne.

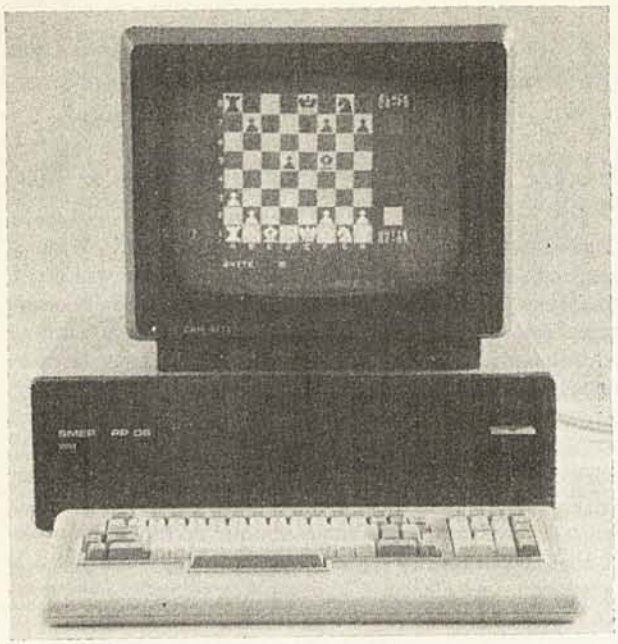
Mikrokomputer PP06 (fot. 4) produkowany przez ZVT Branská Bystrica jest 16-bitowym profesjonalnym mikrokomputerem, wykonanym na bazie mikroprocesora KM 1810VM88. Ważniejsze parametry techniczne: zegar 4,77 MHz, pamięć operacyjna — 256 kB, pamięć stała — 40 kB, 8-poziomowy system przerwań, interfejs szeregowy i równoległy, monitor graficzny o rozdzielczości 640 × 200 punktów obrazu, klawiatura alfanumeryczna z

Fot. 2



Fot. 3





Fot. 4

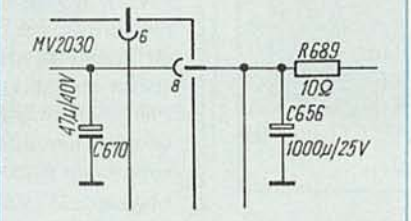
wydzieloną częścią cyfrową i 10 klawiszami funkcyjnymi. PP06 jest wyposażony w dwa mechanizmy dysku elastycznego 5 1/4 cala o pojemności 360 kB każdy (wersja A) lub w mechanizm dysku twardego 5 1/4 cala o pojemności 15 MB i stację dysku elastycznego 5 1/4 cala (wersja B). Komputer pracuje pod kontrolą systemu operacyjnego PP DOS. Języki programowania: Basic, Pascal, Fortran, asembler.

Zakład Tesla Eltos wystawił m.in. jednoukładowy mikrokomputer Petr. Jest on produkowany z myślą o politechnicznej edukacji młodzieży. Umożliwia zapoznanie się z podstawowymi funkcjami oraz zestawem instrukcji typowych dla powszechnie używanych komputerów. Ułatwia naukę posługiwania się komputerem oraz może służyć jako urządzenie testujące. Zestaw jest wykonany na bazie mikroprocesora MHB 8048. Ma 24 programowalne we/wy, zasilanie zewnętrzne 8÷12 V. Wprowadzanie danych odbywa się z klawiatury, a informacje wyjściowe są odczytywane na 6-znakowym wyświetlaczu. Do 1990 r. zostanie wyprodukowanych 2 tys. sztuk tych mikrokomputerów. *M.T.*

SERWIS RiTV

JERZY KRUMPLEWSKI

Jeszcze o naprawie bloku odchylania w OTVC Helios



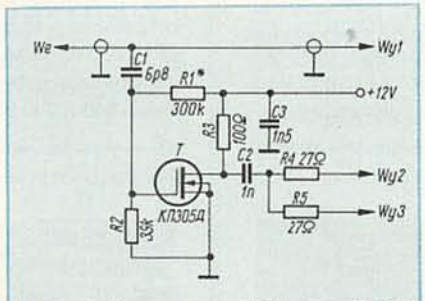
Sposób włączenia dodatkowego kondensatora filtrującego w module MV 2030

W nawiązaniu do artkułu pt. „Naprawy bloku odchylania BO2030 w OTVC Helios TC500", zamieszczonego w „Re" nr 2/1988, informujemy, że obecnie w tym bloku stosuje się dodatkowy kondensator C670, włączony jak na rysunku. Kondensator ten służy do filtracji napięcia zasilania podczas uruchamiania modułu poza płytą główną. Brak tej filtracji powodował wtedy uszkodzenia układu scalonego US751.

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Aktywny rozgałęźnik sygnałów TV

Rozgałęźnik umożliwia dołączenie trzech odbiorników telewizyjnych do jednej anteny i przewodu koncentrycznego, jeżeli odbiór ma miejsce w pasmach I ÷ III. Jest to aperiodyczny wzmacniacz w.cz. z wejściem o dużej rezystancji, dołączonym do żyły przewodu koncentrycznego oraz trzema o małej rezystancji wyjściami 75 Ω. Jedno wyjście jest bezpośrednie. Tranzystor MOSFET T1 pracuje w układzie ze wspólnym źródłem, a jego punkt pracy jest określony przez dzielnik napięcia R1–R2. Sygnał wejściowy jest doprowadzony do bramki przez kondensator C1, a wzmocniony sygnał z drenu jest przesyłany do wejść dodatkowych telewizorów przez kondensator C2 oraz rezystory R4 i R5. Poziom sygnału dla dodatkowych odbiorników reguluje się wartością rezystora R1; w praktyce optymalne wyniki uzyskuje się przy prądzie drenu wynoszącym 5÷7 mA dla użytego typu tranzystora.



Schemat aktywnego rozgałęźnika sygnałów TV

Przewody montażowe powinny być jak najkrótsze a obwody wejściowy i wyjściowy rozmieszczone po obu stronach tranzystora. Zasilacz 12 V powinien mieć bardzo dobrą filtrację, w przeciwnym bowiem razie na ekranach pojawią się ciemne, poziome pasy. Schemat układu jest przedstawiony na rysunku.

Tranzystor KP 305D z kanałem typu n jest przeznaczony do wzmacniaczy w.cz. o częstotliwościach pracy do 260 MHz. Na częstotliwości 250 MHz wzmocnienie mocy wynosi 13 dB, nachylenie charakterystyki 6÷10 mA/V, $U_{KDS} = 15$ V, $I_D = 15$ mA i $P_{tot} = 150$ mW. Tranzystory o podobnych parametrach, pochodzące od innych wytwórców, powinny tu pracować przynajmniej równie dobrze. *L.K*

(Opracowano wg „Radio" radz. nr 7/1987)

OGŁOSZENIA

EQUALIZER 2 × 10 punktów wykona na zamówienie inż. Mirosław Bogusławski, Wystrój skoordynowany z dużą wieżą. Informacje, zdjęcia po przesłaniu znaczków 50 zł, ul. Zbaraska 25/5, 93-225 Łódź, tel. 45-68-16. EO/1125/87

Kupię transformator wysokiego napięcia ewentualnie samą cewkę anodową do telewizora czarno-białego produkcji węgierskiej ORION TA-61 model ALBA REGIA; oferty z podaną ceną kierować pod adresem: Zbigniew Tyrpa, ul. 18 Stycznia 84/24, 30-079 Kraków. EO/586/88

Zakupimy Z80, 2114, 2716(32), 8255, CQYP-23A(B),BPR(Y)P24, UL7505(12). 81-157 Gdynia, skr. 43. EO/583/88
EO/584/88

Kupię transceiver fabryczny lub odbiornik, oferty z ceną J. Wawrzyniak, ul. 22 Stycznia 16B-5, 89-300 Wyrzysk. EO/579/88

Pilnie kupię lampy 12HG7, PL509. Zbigniew Serwiński, ul. Dziwna 7/6, 72-419 Dziwnów 3. EO/578/88

Poszukuję schematu oscyloskopu radzieckiego H313, kupię wyświetlacz LCD $3^1/_2$, BP104, czujnik temperatury KTY10A. **Sprzedam** szeroki asortyment elementów elektronicznych. Bohdan Tkaczuk, ul. Fałata 37/2, 82-300 Elbląg. EO/580/88

Sprzedam: diody BAYP95, tranzystory BC108B, izostaty, inne elementy, Kraków, tel. 37-73-42. EO/582/88

RADIOKLUB LOK, ul. J. Krasickiego 14, 34-600 Limanowa, zakupi fabryczny transceiver KF CW-SSB, transceiver UKF lub radiotelefon z syntezą. EO/581/88

Nowoczesne wykrywacze metali typu P.J. zasięg ok. 120 cm. Cena 28 000 zł, inż. Andrzej Stasiak, ul. Przestrzenna 24/2, 50-533 Wrocław, tel. 67-57-88. EO/809/87

KOMPLEMENTARNE układy redukcji szumu do M2403/4/5/7/11/12, M551, ZK246. Generatory funkcyjne. Informacje (znaczki 55 zł). Stanisławski, Os. ZMW 59/5, 61-249 Poznań. EO/528/87

TELERADIOMECHANIKA 24-100 Puławy skrytka 194, wyśle przemiennik VIDO TV umożliwiający odbiór 3 kanału, konwerter UKF,schematy. Informator — znaczek 30 zł. EO/111/88

Modernizacja na poziomie profesjonalnym generatorów serwisowych typu K938 na dwa systemy Pal-Secam, oferuje Tele-elektronika, ul. Wojska Polskiego 16, 83-110 Tczew, tel. 24-03, 00-236 Warszawa, ul. Świętojerska 5/7, tel. 31-93-65, w godz. 9–15. EO/1123/87

Kupię złącza krawędziowe 32-stykowe „POLON" LDB-1P, „ELWRO" LDB-2. Warszawa, tel. 29-81-53. EO/400/88

Wykonuję wykrywacze metali. Informacje listownie. Zakład Elektroniczny. Oksieńciuk, ul. Świerczewskiego 104 m. 84, 01-016 Warszawa. EO/1215/87

Tłumaczę fachowo teksty angielskie i rosyjskie (elektronika, informatyka). P. Boś, 01-310 Warszawa, ul. Rozłogi 9 m. 69, tel. 21-64-88. EO/472/87

Telewizyjne głowice zintegrowane (typ ZTG) naprawiam. Roczna gwarancja. Mgr inż. Adam Skubis, ul Karłowicza 2/7, 44-200 Rybnik (można przesłać pocztą). Zawsze aktualne. EO/1033/87

Helios, Jowisz, Neptun, Elektron 380, Rubin 202: dekodery Pal i moduły monitorowe do samodzielnego wmontowania (tylko lutowanie, bez użycia przyrządów pomiarowych). Wykonujemy zwrotnice antenowe. Wysyłka pocztą. Informacje po nadesłaniu zaadresowanej koperty ze znaczkiem. Zakład Teleelektroniki, 38-420 Korczyna 336a. EO/108/88

Kupię dokumentację techniczną, schematy, sprzętu komputerowego i video. Warszawa, tel. 474787 wew. 308. EO/517/88

Obudowy do urządzeń elektronicznych wykonuje „PRECMECH" M. Konopnickiej 42a, Dziekanów Leśny, 05-150 Łomianki. Informacje za dwa znaczki po 20 zł. EO/477/88

Sprzedam schematy: wzmacniaczy, wykrywaczy metali, odbiorników, instrumentów muzycznych, radiotelefonów, mini-nadajników, gier, przyrządów pomiarowych i dane katalogowe. Informację otrzymasz przesyłając kopertę + 50 zł znaczkami. Szypulski, ul. St. Leszczyńskiego 17a/17, 20-069 Lublin. EO/469/88

Sprzedam japońskie głowice do magnetofonów kasetowych, filtry ceramiczne SFE 5,5 MHz i CDA 6,5 MHz. Bogdan Walczyński, Gdynia, tel. 20-34-92 wieczorem. EO/481/88

Antenowy konwerter 4,2–3,7 GHz/70 MHz. Dębski, tel. 47-49-47. EO/490/88

Elektronik-Michał Kliche, zam. ul. Odyńca 25 m. 4, 93-150 Łódź, oferuje najnowsze i najlepszej wersji przyrząd do badania i regeneracji kineskopów i lamp RTV każdego typu. Przyrząd typ „Wir 6" działa na zasadzie niskonapięciowych prądów wirowych. Informacje — koperta ze znaczkiem. Przyrząd ma patent PRL. EO/489/88

Sprzedam — komputer APPLE / / + drukarka termiczna, drive, 80 col, RS-232, 128k ext. RAM, instr. serwisowa + części, duże oprogramowanie krótkofalarskie i inne. *SP5TT*, ul. Potocka 6/9, 01-652 Warszawa. EO/488/88

Diody nadawcze na podczerwień LD271 SIEMENS sprzedam. Warszawa, tel. 18-64-37 wieczorem. EO/542/88

Podkładki mikowe oraz tulejki itamidowe pod obudowy TO3 i TO220 poleca Spółdzielnia Rzemieślnicza Specjalistyczna Elektryków, ul. Grójecka 128A, 02-124 Warszawa. Informacje — tel. 46-23-80. EO/551/88

Kupię diody mikrofalowe. Warszawa tel. 49-46-07, wieczorem. EO/552/88

Kupię tanio większą ilość układów cyfrowych i liniowych, wyświetlacze LED, diody różnych kształtów (LED), kwarce, podstawki, stabilizatory, tranzystory, inne. Górski, 05-070 Sulejówek, skr. 8. EO/1170/88

Odbiorniki Elektronika z odczytem cyfrowym na pasmo 160 oraz amatorski transceiver sprzedam. Saraczewski, 00-950 Warszawa, skrytka 342, tel. 11-64-51 wieczorem.

Generatory radiowe ESKA 145 ÷ 1600 kHz, 4 ÷ 16 MHz, GSR-584 150 KHz ÷ 25 MHz, falomierze FG-1 1 ÷ 150 MHz inne urządzenia wykonuje ELEKTRONIKA, 77-430 Krajenka, skr. poczt. 5, tel. 75. Informacje — znaczek 30 zł. EO/349/88

Serwis przenośnych OTV prod. radzieckiej: Elektronika, Junost, Siljelis. Dekodery PAL fonia CCIR, wejścia monitorowe. TELERADIOMECHANIKA, ul. Targowa 21, 03-728 Warszawa, tel. 19-69-23. EO/735/88

ELEKTRONIKA-SERVICE mgr inż. Krzysztofiak, ul. Górczewska 131/135, 01-109 Warszawa, tel. 37-90-90. Naprawia elektroniczną aparaturę pomiarową krajową i zagraniczną, np. woltomierze cyfrowe, multimetry V-640, częstościomierze, czasomierze, zasilacze i inne. Uprawnienia Urzędu Miar. EO/129/88

Czujniki udarowe CU-4 do elektronicznych alarmów przeciwwłamaniowych oferuje Elektal. Łódź tel. 36-77-64. EO/1190/88

Tłumaczę fachowo teksty niemieckie — informatyka, elektronika. A. Bochniak, Os. Słoneczne 16/10 31-958 Kraków, tel. dom. 44-33-75, praca 44-46-66 w. 76–77. EO/50/88

Wymiana wyrzutni elektronowych w kineskopach cz. b. 16"–20"–24" dowolnej produkcji. Gwarancja 12 miesięcy. W. Szambelan, ul. Spisaka 121. Warszawa-Ursus. Czynne 10°°–19°°, sob. 10°°–16°°. EO/495/88

Rewelacyjne superczułe wykrywacze metalu kilku typów poleca renomowany zakład specjalistyczny inż. Marian Schmidt. Al. Lipowe 58-160 Świebodzice. EO/495/88

„Mikroelektronika od podstaw dla każdego". Błyskawicznie, tanio, rewelacyjną metodą — od prawa Ohma do poznania możliwości i wnętrza mikrokomputerów. Wysyłkowa sprzedaż wiedzy oraz płytek do samodzielnego montażu mikrokomputera CA80 ukierunkowanego na sterowania. Szczegółowa, wielotomowa dokumentacja. Koperta zwrotna ze znaczkiem. Zawsze aktualne. „MIK" Stanisław Gardynik, ul. Olszowa 68, 05-090 Raszyn. EO/997/87

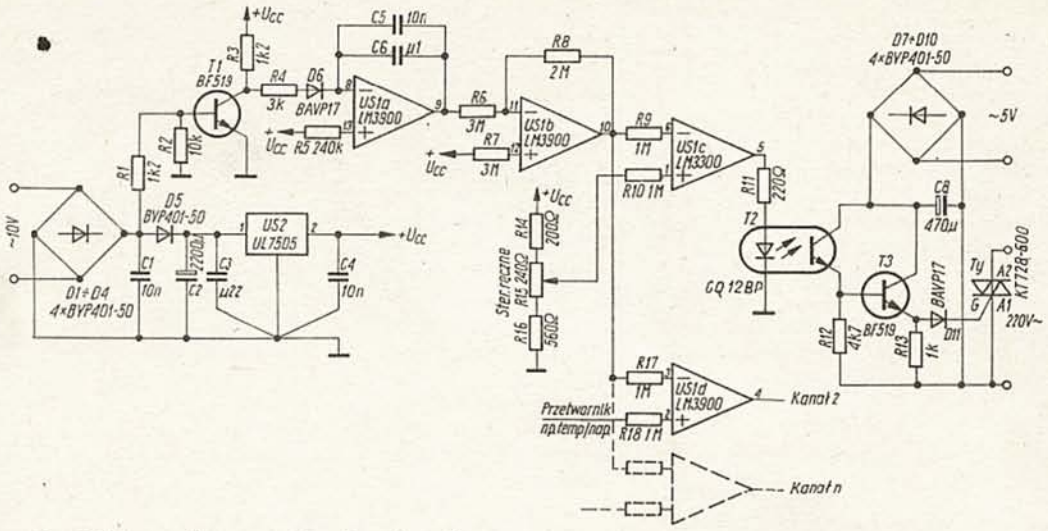
Echa i kamery pogłosowe cyfrowe. Informacje listownie. Jerzy Purtak, ul. Polna 11/8 26-200 Końskie, tel. 3986. EO/632/88

Układy świetlne do lokali rozrywkowych, dyskotek, reklam, na bazie elastycznych węży ze światłem przechodzącym i regulowaną szybkością wykonuje Zakład Elektromechaniczny, Jerzy Matuszczyk, ul. Szkolna 14a, 44-200 Rybnik. Załącz kopertę zwrotną i znaczek za 40 zł — otrzymasz kartę informacyjną. Układy są opatentowane w Urzędzie Patentowym PRL. EO/1214/88

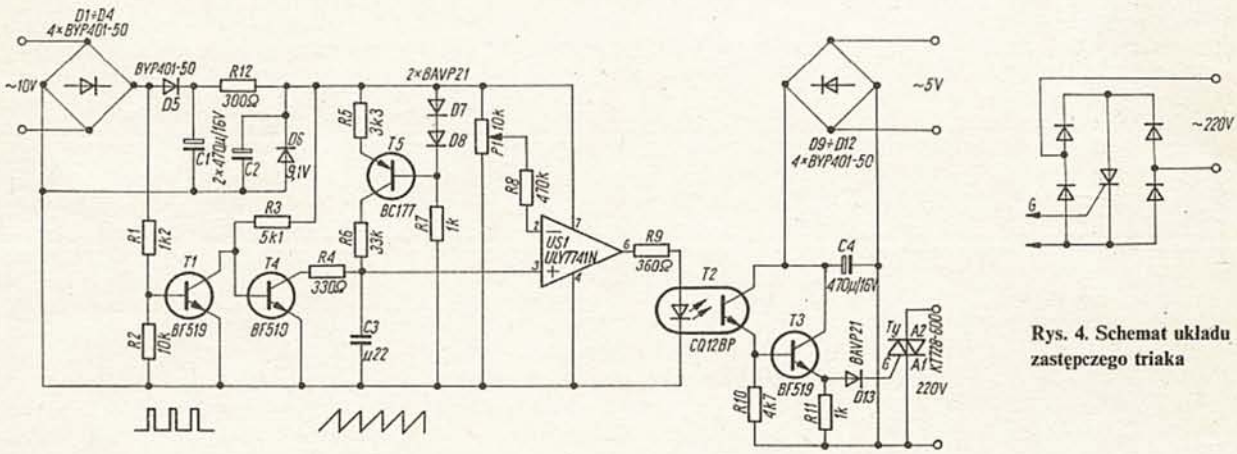
ELTEST● ELTEST● ELTEST
proponujemy, oferujemy, wysyłamy za zaliczeniem generatory testów kolorowych do serwisu OTVC
COLOR — TEST — 2900 zł
kieszonkowy, bateryjny lokalizator uszkodzeń — wykrywa uszkodzenia: toru chrominancji, głowicy, toru p.cz., m.cz. w OTVC i OR GTV-0/2 C — 27000 zł
przyrząd niezbędny dla profesjonalistów
— kontrolne obrazy monochromatyczne lub na tłach kolorowych RGB: krata, kropki gradacja biel, czerń
GTV-0/2 — 19000 zł monochromatyczny KODER KOLORU — 8000 zł do GTV-0/2.
Zamawiaj listem, przyrząd wyślemy pocztą
ELTEST ● ELTEST● ELTEST
Pisz pod adresem: ELTEST 81-605 Gdynia skr. poczt. 89 tel. 24-39-96
EO/124/88

Zabawki elektroniczne w postaci zestawów do samodzielnego montażu (płytka + części + instrukcja). Zdalne sterowanie modeli, proste gry elektroniczne, miniodbiorniki radiowe, zestawy projektowe itp. Sprzedaż wysyłkowa. Katalog po otrzymaniu zaadresowanej koperty z naklejonym znaczkiem + 1 znaczek za 20 zł. Zbigniew Sztandera, skrytka pocztowa 501, 35-328 Rzeszów. EO/725/88

Uniwersalny sterownik tyrystorów i triaków — c.d. ze str. 30



Rys. 2. Schemat elektryczny sterownika uniwersalnego



Rys. 3. Schemat elektryczny sterownika z układem ULY7741N

Rys. 4. Schemat układu zastępczego triaka

wejścia komparatora jest doprowadzone napięcie odniesienia. Sygnał z komparatora przez transoptor T2 steruje bramką elementu wykonawczego Ty (tyrystor, triak). Zastosowanie osobnego źródła zasilającego bramkę elementu wykonawczego Ty umożliwiało galwaniczne oddzielenie układu sterującego od napięcia sieciowego.

Sterowniki zmontowano na płytce uniwersalnej, a połączenia między elementami wykonano przewodem w izolacji ($\varnothing = 0{,}25$ mm). Połączenie triaka z siecią zasilającą i z obciążeniem wykonano przewodem dwużyłowym o przekroju $2 \times 1{,}5$ mm^2.

Należy pamiętać, że układy sterowania fazowego tyrystorów i triaków są źródłem zakłóceń radioelektronicznych. Dlatego trzeba stosować układy filtrujące, np. od pralki automatycznej, które tłumią zakłócenia.

Po zmontowaniu i sprawdzeniu poprawności działania układu należy urządzenie obciążyć maksymalną mocą i ustawić w odległości ok. 1,5 m od odbiornika telewizyjnego. Następnie, regulując napięcie wyjściowe sterownika sprawdzić czy na ekranie odbiornika telewizyjnego nie pojawiają się zakłócenia. Podobnie należy sprawdzić układ wykorzystując odbiornik radiowy, szczególnie na zakresie fal długich. Jeżeli nie stwierdzimy zakłóceń, możemy uznać, że układ pracuje prawidłowo, natomiast w razie wystąpienia zakłóceń trzeba zmienić filtr na inny i ewentualnie układ sterownika umieścić w obudowie metalowej, połączonej z uziemieniem.

W układzie można stosować triaki i tyrystory dowolnego typu, zależnie od mocy obciążenia. Przy większych mocach triaki i tyrystory należy mocować na odpowiednich radiatorach.

Na rys. 4 jest przedstawiony schemat dołączenia tyrystora do sterownika (tzw. układ zastępczy triaka).

Opisane sterowniki można wykorzystać do regulacji oświetlenia, obrotów silników elektrycznych, temepratury (np. lutownicy, pieców akumulacyjnych itp.).